مسح وتقييم ايكولوجية اللاندسكيب في حوض وادي الرميمين باستخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد

إعداد
نسرين زكي محمود الشيخ

المشرف
الأستاذ الدكتور يحيى عيسى فرحان

قدمت هذه الرسالة استكمالاً لمتطلبات الحصول على درجة الماجستير في الجغرافيا

كلية الدراسات العليا
الجامعة الأردنية

أيار، 2012

قرار لجنة المناقشة

نوقشت هذه الرسالة :

" مسح وتقييم ايكولوجية اللاندسكيب في حـوض وادي الـرميمين باسـتخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد ".

و أجيزت بتاريخ : 2 / 5 / 2012

أعضاء لجنة المناقشة : التوقيع

الأستاذ الدكتور يحيى عيسى فرحان ، رئيساً
(أستاذ الجيومورفولوجيا التطبيقية والاستشعار عن بعد) ....

الأستاذ الدكتور نعمان شحادة ،عضواً
(أستاذ المناخ) ....

الأستاذ الدكتور عمر الريماوي ، عضواً
(أستاذ الهيدرولوجيا) ....

الدكتور محمد بني دومي ،عضواً
(أستاذ مشارك – المناخ) / جامعة اليرموك ....

الإهـ ـ ـ ـ ـ ـ ـ ـ ـ ـداء

إلى من دعت لي بقلبها وعينيها....... أمي

إلى من أعطاني الحب والحنان .... أبي

إلى من أعتز وأفتخر بهم .... أخواني و أخواتي

إلى من ُأنير دربي برفقتهن .... صديقاتي

إلى كل باحث سطع في سماء العلم نجماً براقاً لامعاً

لهم جميعاً أهدي زهرة جهدي المتواضعة

البـ ـاحثة

شـــــكر وتـــقـــدير

الحمد   رب العالمين الذي أعانني ووفقني وسدد خطاي لإنجاز هذه الرسالة، نحمده حمداً كثيراً ونصلي على رسوله الأمين محمد صلى ا   عليه وسلم وعلى آله و أصحابه أجمعين.

ويشرفني أن أتقدم بجزيل الشكر والعرفان إلى أستاذي الفاضل الأستاذ الدكتور يحيى فرحان الذي بذل جهداً كبيراً في مساعدتي ونصحي وإرشادي وإبداء جميـع الملاحظات القيمة التي زودني بها لإنتاج هذا الجهد المتواضع.

كما أتقدم بالشكر والتقدير إلى أعضاء لجنة المناقشة الأفاضل.

كما أتقدم بالشكر الجزيل إلى جميع أعضاء الهيئـة التدريـسية فـي قـسم الجغرافيا في الجامعة الأردنية، ويسعدني أن أتقدم بالشكر والتقدير لـوزارة الميـاه والري وأخص بالذكر المهندس أنور عبيدات والسيد محمد كراجلي على مساعدتهم لي في جمع البيانات الهامة لدراستي، وإلى كل من ساهم في إنجاز هذه الرسالة فلهم جميعاً الشكر والتقدير.

الباحثة

" فهرس المحتويـ ـ ـ ـ ـ ـ ـ ـات "

مسح وتقييم ايكولوجية اللاندسكيب في حوض وادي الرميمين باستخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد

إعداد
نسرين زكي محمود الشيخ

المشرف
الأستاذ الدكتور يحيى عيسى فرحان

الملخص

تناولت هذه الدراسة موضوع "مسح وتقييم ايكولوجيـة اللاندسـكيب فـي حـوض وادي الرميمين باستخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد"، وهدفت هذه الدراسة إلى تحديد الوحدات الأرضية وتصنيفها بناء على خصائصها الطبيعية وتحديد المشكلات التـي تعاني منها و أبرز المقترحات لإدارة الموارد الطبيعية في الحوض. ولتحقيـق ذلـك اعتمـدت الدراسة على المسح الجيومورفولوجي الخاص بالمعهد الهولندي لعلوم المعلومـات والمراقبـة الأرضية؛ لتحديد الوحدات الأرضية وقياس خصائصها بالإضافة إلى استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد لدراسة الغطاء الأرضي وتطبيق مؤشرات تدهور التربة والنبات الطبيعي، والخـروج بخرائط موضحة جميع أساليب التحليل من خلال تقنيات نظم المعلومات الجغرافية، ورافق ذلك استخدام بعض الأساليب الإحصائية مثل التحليل العاملي والتحليل العنقودي.

أشارت النتائج إلى وجود أربعة أصناف للغطاء الأرضي في حـوض وادي الـرميمين وهي أراضي الغابات، والأراضي الزراعية، والأراضـي العمرانيـة، والأراضـي الجـرداء وأظهرت النتائج تناقصا واضحا في مساحة الغابات، وازديادا ملموسا فـي مـساحة الأراضـي العمرانية على حساب الأراضي الزراعية وخصوصا المحاصـيل الحقليـة، وبالإضـافة إلـى انخفاض في مستوى كثافة الغطاء النباتي، وتناقصا في محتوى التربة العضوي والرطوبي تبعـا للعوامل الطبيعية والبشرية، وتوصلت الدراسة إلى تصنيف الوحـدات الأرضـية إلـى اثنتـين وثلاثين وحدة وذلك لأغراض التنمية والتطوير، وتم دمج الوحدات إلى أربع مجموعات أرضية متميزة من حيث مواردها الطبيعية ومشكلاتها وأكدت الدراسة على قدرة وفاعلية نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد في تحليل ومراقبة الأراضي وإنتاج خـرائط دقيقـة لتوضـيح اللاندسكيب في حوض وادي الرميمين.

واستطاعت الباحثة تحليل المشكلات التي يعاني منها الحوض والتوصل إلى التوصيات الكفيلة بإدارة الحوض مثل السيطرة على عمليات التوسع العمراني علـى حـساب الأراضـي الزراعية وخصوصا على أراضي المحاصيل الحقلية، تطوير الموارد المائية وخـصوصا ميـاه الينابيع من خلال عمل صيانة دورية لها، والعمل على تثبيت المنحدرات واستقرارية السفوح من خلال مجموعة تدابير هندسية مثل إنشاء المصاطب والجدران الاسـتنادية علـى المنحـدرات بالإنشاءات الهندسية المطلوبة، وأخيرا إيجاد هيئة محلية تعنى بشؤون الحوض من أجل تبنـي السياسات والاستراتيجيات وتحويلها إلى حيز التنفيذ؛ لحماية الموارد الموجـودة فـي الحـوض المائي من خلال التعاون مع الهيئات الحكومية والمنظمات العالمية.

الفــصـــل الأول: الإطار النظري للدراسة

المقدمة:

يشكل اللاندسكيب الجزء المنظور من الأرض بما تحتويه من معالم طبيعية: كالأشكال الأرضية، و التربة، و النباتات الطبيعية، والمعالم البشرية: الأنشطة الاقتصادية والعمرانية. كما يعكس اللاندسكيب الطبيعي التأثيرات الجيومورفولوجية والمناخية التي تظهر جلية في تباين الوحدات الأرضية. وبهذا المعنى فإن دراسة اللاندسكيب الطبيعي وتحليل عناصره مهمة في دراسة و تصنيف الأراضي؛ إذ تتم دراسة التربة مثلا بمسح الأراضي وذلك بحفر قطاعات للتربة ودراسة أفاقها، وتحليل خصائص تلك الآفاق. كما تتم دراسة مورفولوجية المنطقة وتحليلها وإدراك علاقتها بالتربة، وتكوين أراضي المنطقة ومدى ارتباطها بالغطاءات النباتية الطبيعية. كما أن اللاندسكيب وما يحتويه من غطاء نباتي يكون نتاج عاملين اثنين يؤثران فيه، وهما (المورفولوجيا وخصائص التربة) بالإضافة إلى الخصائص المناخية السائدة بالمنطقة؛ ولذلك فإن لكل وحدة أرضية لاندسكيبية خصائص تميزها عن غيرها.

ويعني تحليل اللاندسكيب دراسة المظهر الطبيعي والذي غالبا ما يتم تقييمه لأغراض اقتصادية سياحية مثلا، حيث يتم تقييم بعض عناصره مثل أشكال سطح الأرض إضافة إلى الأنشطة البشرية والمساحة المبنية، ومدى تغير معالم ذلك اللاندسكيب بفعل الإنسان في الفترات التاريخية المتعاقبة، ليتطور إلى ما وصل إليه الآن.

مشكلة الدراسة:

إن دراسة بعض الخصائص الطبيعية للاندسكيب الطبيعي مثل المورفولوجيا، و الانحدار، و النبات، و التربة، و المياه ليست مهمة في إدارة الموارد الطبيعية فحسب، و إنما في تحديد المشاكل التي تواجه تلك الموارد في الوحدات الأرضية المختلفة، ووضع الحلول المناسبة لها؛ لذا جاءت هذه الدراسة للإجابة عن الأسئلة التالية:

1- ما هي الخصائص الطبيعية للاندسكيب في حوض وادي الرميمين؟

2- ما هي الوحدات التي يتكون منها الحوض؟

3- ما هي التغيرات التي تعرضت لها الموارد الأرضية (التربة والغطاء النباتي) في الحوض؟

4- ما ابرز المشكلات التي تعاني منها الموارد الأرضية في الحوض؟

5- ما المقترحات الضرورية لتحسين إدارة الموارد الطبيعية في الحوض؟

أهداف الدراسة :

1- تحليل خصائص اللاندسكيب الطبيعي للحوض: المورفولوجيا، و الانحدار، و أشكال سطح الأرض، و التربة، و النبات الطبيعي، والمناخ، والمياه.

2- تقسيم المنطقة إلى وحدات ايكولوجية لاندسكيبية وتحديد خصائصها الطبيعية.

3- تحليل بعض الموارد الأرضية في الحوض مثل التربة والغطاء النباتي.

4- توضيح مشكلات الموارد الطبيعية في الوحدات الايكولوجية اللاندسكيبية المختلفة التي يتكون منها الحوض.

5- اقتراح نموذج لإدارة الموارد الطبيعية في الحوض.

أهمية الدراسة ومبرراتها:

أهمية الدراسة:

تعد دراسة اللاندسكيب الطبيعي للمحافظة على الموارد الطبيعية عملية مهمة في الوقت الحاضر؛ لما لها من دور في فهم الخصائص الطبيعية للمنطقة المدروسة. إذ يفضي تحليل المورفولوجيا، و الانحدار، و الوحدات الايكولوجية اللاندسكيبية، والتربة، والنبات الطبيعي، والمناخ، والمياه للمنطقة ومقارنتها مع سنوات سابقة إلى تحديد المشكلات التي تتعرض لها الموارد الأرضية في الوحدات الايكولوجية اللاندسكيبية، كما يسهل وضع إستراتيجية لصيانة الموارد الأرضية في تلك الوحدات وإدارتها.

مبررات الدراسة:

تناولت الدراسات التي تم ذكرها جانب واحد من الموارد الطبيعية مثل قابلية التربة للانجراف، أو تحليل الغطاء النباتي، أو جيومورفولوجية الحوض، وبالتالي فإن منطقة الدراسة تحتاج إلى المزيد من الدراسات التكاملية؛ لأن العوامل الطبيعية والبشرية تتغير باستمرار، وهذا يؤدي إلى تغير الموارد الطبيعية، وبالتالي المعرفة الكافية للمشكلات البيئية المتوقعة وإمكانية إدارتها إدارة سليمة.

لهذا تتلخص مبررات الدراسة بما يلي:

1) أهمية دراسة الأحواض المائية في الأردن وتحليل المشكلات التي تعاني منها تلك الأحواض؛ لأجل القيام بالتخطيط المستقبلي لها بما يتناسب مع الموارد المتاحة فيها.

2) ندرة الدراسات السابقة المتعلقة بموضوع دراسة اللاندسكيب الطبيعي وخاصة في إقليم المرتفعات الأردنية.

3) اقتصار الدراسات المذكورة على جانب واحد من الموارد الطبيعية، وبالتالي فان المنطقة تحتاج للمزيد من الدراسات التكاملية والتفصيلية التي تعمل على تحليل وتفسير الوحدات الأرضية باستخدام تقنيات برامج نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد، بالإضافة إلى العمل الميداني، للوصول إلى نتائج تتعلق باستنزاف مواردها، وإمكانية صون الموارد الطبيعية.

4) اختيار منطقة حوض وادي الرميمين بسبب تنوع ظروف المنطقة مناخيا وجيومورفولوجيا، والتنوع في استعمالات الأراضي، والأنشطة البشرية المتزايدة، هذا بدوره يؤثر على موارد المنطقة ويجعلها أكثر عرضة للهدر و الاستنزاف، لذا ستمثل الدراسة الحالية نموذجا للحفاظ على الموارد الطبيعية في الأحواض المائية في المناطق المرتفعة من الأردن ولا سيما التربة والغطاء النباتي، وتعميم النتائج المستخلصة على إقليم المرتفعات الأردنية.

5) قلة استخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعض في تقييم الموارد الأرضية وتمثيل الخرائط المستخلصة من عملية التحليل.

الدراسات السابقة :

تم الاطلاع على العديد من الدراسات التي تتعلق بموضوع الدراسة والتي تختص في تقييم الموارد الطبيعية في الأحواض المائية المختلفة ودراسة وتحليل المشكلات التي تتعرض لها وتم التوصل إلى الدراسات التالية:

الدراسات الأجنبية:

دراسة **Meulen** وآخرون (1985) بعنوان A landscape map for coastal dune management، تناولت هذه الدراسة تحليل الأراضي الساحلية والكثبان الرملية وإدارتها باستخدام خرائط اللاندسكيب، حيث قاموا بدراسة وتحليل مياه الشرب وأسباب تلوثها، وتحليل أنواع النباتات والهيدرولوجيا والانحدار من خلال المسح الميداني، وقاموا بتحليل الصور الجوية

وتفسيرها من خلال تقسيم الوحدات الأرضية وتحليل خصائصها؛ لإعادة صون الموارد الطبيعية فيها.

دراسة **Zonneveld** (1989) Landscape survey and evaluation، وضحت هـذه الدراسة مفاهيم اللاندسكيب، و قام الباحث بتطبيق المناهج لمسح وتقييم الأراضي،بالإضافة إلى دراسة العوامل البيئية كالتربة والنبات والهيدرولوجيا لإنتاج خارطة الوحدات الأرضية النهائية، لاكتشاف المشكلات البيئية وإعادة صيانة الموارد.

دراسـة **Kupfer & Frankli** (2000) بعنـوان Landscape ecology – vegetation map of Tlaloc and Pelado volcanoes, Mexico حيث بينت هذه الدراسة اللاندسكيب الطبيعي وقام الباحث بتصنيف الغابات و التربة والانحدار، وحلل المنطقة باستخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد، ووقامت الدراسة بتوضيح الوحـدات الايكولوجيـة وخرائط الموارد الأرضية، لتقييم مناطق الغابات وإدارتها إدارة سليمة.

دراسة Olsen وآخرون(2007) قام الباحث بتقييم أنماط اللاندسكيب كمؤشـرات لدراسـة وتحليل التغيرات البيئية، من خلال دراسة تطبيقية على ولاية جورجيا الأمريكية حيـث قـاموا بتحليل الغطاء الأرضي، وبناء عليه قسموا الغابات إلى مستويات للقيام بعملية تنظيمها، وإعـادة صيانة الموارد وإدارتها.

الدراسات العربية:

دراسة أبو الحلو(1985) بعنوان قابلية التربة على الانجراف حيث تناولت الدراسة عوامل قابلية التربة للانجراف في منخفض البقعة، وحددها الباحث بثمانية عشر متغيرا، حيث ربط بين طبيعة التعرية ومعدل خسارة التربة بقابلية الأرض للإنتاج، وفسر عملية إزالة الغطاء النباتي من السفوح بفعل الرعي، والنشاطات البشرية غير المخطط لها، واستخدام الأساليب البدائية في الزراعة، واختار منطقة البقعة نظرا لاعتبارها نموذجا للأراضي البعلية في الأردن.

دراسة الهلسة (1986) بعنوان حوض وادي الكرك دراسة جيومورفولوجية عملت الدراسة على تحديد الأشكال الأرضية التي يتكون منها الحوض، وقامت الباحثة بالتعرف على العمليات

الجيومورفولوجية بالإضافة إلى تصنيف الحوض إلى وحدات جيومورفولوجية وتحليل بعض العمليات الجيومورفولوجية التي تؤدي إلى وجود الأخطار البيئية الطبيعية، وتوصلت الدراسة إلى إدارة الحوض وتطويره من خلال استغلال موارده وأوصت بالدراسة المستقبلية للأحواض المائية.

دراسة التوم (1990) بعنوان حوض وادي الرميمين "دراسة جيومورفولوجية" حيث وضحت الدراسة الخصائص الجيومورفولوجية والأشكال الأرضية في الحوض، بالإضافة إلى التعرف على أشكال المنحدرات وطبيعتها وتصنيفها باستخدام أسلوبي التحليل العاملي والتحليل العنقودي، وقام الباحث بتحديد الشبكة المائية وحساب العناصر المورفومترية الخاصة بها، وربط بين تعاقب الدورات الحتية للمنطقة وبين تنوع الأشكال والوحدات والعمليات الجيومورفولوجية.

دراسة أبو سمور(1996) بعنوان تدهور الغطاء النباتي في حوض وادي الطفيلة حيث تناولت الدراسة تدهور الغطاء في حوض وادي الطفيلة، حيث قام الباحـث بدراسـة الأنـواع النباتية في الحوض من خلال تكرار النوع ونسبة التكرار، ووجد أن كثافة الأشجار وبخاصة في الحوض الأوسط والأدنى تأخذ بالانخفاض. ودرس نباتات الحـشائش والمراعـي المتـدهورة، وربط بين قلة تكرار النباتات وقلة عددها بتراجع الغطاء النباتي وتدهوره بسبب زيادة الانحدار الذي يقلل من سمك التربة، بالإضافة إلى التوسع في الامتداد العمراني، والزيادة الـسكانية فـي الحوض التي تؤثر على النباتات الطبيعية كما ونوعا، وهذا بدوره يؤدي إلى فقر الغطاء النباتي في منطقة الدراسة.

دراسة الخاروف (2003) بعنوان استعمالات الأرض وأثرها على الموارد الطبيعية في حوض وادي القسطل 1970 – 2000، هدفت هذه الدراسة إلى تحديد التغيرات في الأغطية النباتية والبشرية تبعا للتغيرات في استعمال الأرض والآثار البيئية الناجمة عنها من خلال تحليل الصور الجوية والمرئيات الفضائية، وعملت على تصنيف استعمالات الأراضي وتوصلت هذه الدراسة إلى أن الاستعمالات في حوض وادي القسطل متداخلة بشكل كبير وغير منظم بما لا يتوافق مع الاستخدام الأمثل للأرض.

دراسة قواسمة (2006) بعنوان تغير أنماط الغطاء الأرضي في حوض وادي الغفر عامي 1953– 2003 دراسة تحليلية مقارنة، تناولت الدراسة أنماط الغطاء الأرضي وفق المسح الجيومورفولوجي للمعهد الهولندي، ثم بينت خصائص الغطاء الأرضي في جميع سنوات المسح واستخدمت الدراسة المنهج الكرونولوجي بأسلوب التغير عبر الزمن، وعمل الباحث على إنشاء خرائط خاصة لدراسته، وتوصلت الدراسة إلى زيادة مساحة الأراضي الزراعية وخاصة الأشجار المثمرة بسبب اهتمام السكان في الزراعة حول مساكنهم، وان مساحة المنطقة المبنية تزايدت بشكل كبير بسبب الهجرة السكانية وزيادة عدد المواليد في منطقة الدراسة، وتوصلت الدراسة أيضا إلى زيادة نسبة التلوث في المنطقة بسبب تجمع المياه الآسنة فيها.

دراسة النوايسة (2006) بعنوان تقييم الأخطار البيئية وإدارة الأراضي في حوض وادي الكرك جنوبي الأردن، وضحت هذه الدراسة الأخطار البيئية في الحوض من خلال مصادرها الطبيعية كخطر الانهيارات الأرضية والفيضانات وانجراف التربة، ومصادرها البشرية مثل انتشار المقالع ومحطة معاجة المياه العادمة، وذلك من خلال الاعتماد على نظام المسح الجيومورفولوجي الخاص بالمعهد الهولندي لمسوحات الفضاء وعلوم الأرض؛ لتحديد الوحدات الأرضية واستخدام الأسلوب الكمي وبالتالي الخروج بخرائط الأخطار البيئية وإدارة الحوض بشكل مناسب.

ولعل ما يميز هذه الدراسة عن الدراسات السابقة:

1- أن هذه الدراسة دراسة شاملة وتفصيلية بحيث تقوم بتحليل الموارد الطبيعية الموجـودة في حوض وادي الرميمين.

2- تعد هذه الدراسة من أوائل الدراسات التي تقوم على توضيح وتحليل وتقيـيم موضـوع اللاندسكيب الطبيعي في الحوض.

3- توضح هذه الدراسة منهجية علمية لتطوير وإدارة المـوارد الطبيعيـة فـي الحـوض باستخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد.

4- توظيف نظم المعلومات الجغرافية في إيجاد قاعدة بيانات لتنفيذ العمليات المختلفة وإعداد خرائط متنوعة.

5- توظيف نتائج الدراسة في التخطيط المستقبلي في إدارة الموارد الطبيعية في حوض وادي الرميمين.

منهجية الدراسة:

تقوم منهجية الدراسة على ثلاث مناهج رئيسية وهي:

المنهج الوصفي التحليلي: استخدم هذا المنهج لوصف الخصائص الجغرافية (الطبيعية والبشرية) لمنطقة الدراسة ودراسة المفاهيم والأسس العلمية النظرية والتطبيقية لموضوع إدارة الموارد الطبيعية وصيانتها وكذلك مراجعة الدراسات السابقة المتعلقة بموضوع الدراسة.

المنهج التجريبي: استخدم هذا المنهج في تحليل أنماط الغطاء الأرضي ومؤشرات تدهور التربة والغطاء النباتي من خلال تطبيق تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، وذلك بعد تحليل المرئيات الفضائية من خلال التصنيف الموجه(Supervised Classification) وتنفيذ المعادلات الخاصة بمؤشرات تدهور التربة والغطاء النباتي من خلال التمثيل الكارتوغرافي في إنتاج الخرائط كما سيتم استخراج البيانات الكمية من خلال هذه النظم كالنسب المئوية والمساحة لهذه المؤشرات.

المنهج التحليلي "الكمي": استخدم هذا المنهج لتصنيف الوحدات الأرضية إلى مجموعات أرضية متميزة من حيث مواردها ومشكلاتها من خلال تطبيق الأساليب الكمية الإحصائية مثل التحليل العاملي(Factor Analysis)، والتحليل العنقوي (Cluster Analysis) من خلال استخدام تطبيقات برمجية الـ (SPSS).

ومن خلال تطبيق هذه المناهج تم إخضاع الدراسة إلى المراحل التالية:

أولاً: مرحلة جمع البيانات والمعلومات الخاصة بموضوع ومنطقة الدراسة وتشمل:

- مراجعة الدراسات السابقة المتعلقة بموضوع ومنهجية الدراسة بعد الحصول عليها من مصادرها المكتبية المختلفة.
- الحصول على الخرائط و البيانات والمعلومات والتقارير المنشورة و غير المنشورة والنشرات الصادرة عن الهيئات والمؤسسات الحكومية والخاصة، مما ساعد في تكوين خلفية أولية عن الخصائص الطبيعية والبشرية في منطقة الدراسة وتشمل:

1. الخرائط الطبوغرافية مقياس 1 : 50000 الصادرة عن المركز الجغرافي الملكي الأردني لعام 1997، لوحات صويلح والسلط.

2.الخرائط الجيولوجية مقياس 1 : 50000 الصادرة عن سلطة المصادر الطبيعية لعام 1993، لوحات صويلح والسلط.

3.تقارير المشروع الوطني لخارطة التربة واستعمالات الأراضي لعام 1993 المرحلة الأولى: الدراسة الاستطلاعية، الصادرة عن وزارة الزراعة.

4.المرئيات الفضائية المتاحة للحوض عبر الشبكة العنكبوتية من خلال برنامج "**GoogleEarth**" لعام 2010.

5.المرئيات الفضائية المتاحة لمنطقة الدراسة من القمر الاصطناعي"**LANDSAT**" ذو القدرة التمييزية المكانية 30 متر المأخوذة في شهر آذار عام 1987 م وشهر كانون الثاني عام 2009م.

6.البيانات المناخية لمحطات الرميمين والبقعة وأم جوزة والجبيهة لعناصر الأمطار ومحطة البقعة لدرجات الحرارة من وزارة المياه والري.

7.بيانات التعدادات السكانية للأعوام 1979، 1994، 2004، وتقدير عام 2010 م وبيانات ديموغرافية أخرى غير منشورة من دائرة الإحصاءات العامة.

ثانياً: مرحلة معالجة وتحليل وتفسير المرئيات الفضائية وتشمل:

- التعريف الاحداثي والتصحيح الهندسي/ **Geometric Correction**:

تم إجراء التصحيح الهندسي للمرئيات بما يتوافق مع الثوابت المعيارية العالمية للتصحيح الهندسي ضمن خطأ متوسط الجذر التربيعي **Root Mean Square (RMSE)** اقل من نصف بكسل، وفي هذه المرحلة تم توحيد النظام الاحداثي لجميع البيانات الجغرافية المستخدمة في الدراسة إلى نظام ميركاتور المستعرض العالمي نطاق **36 Universal Transver Mercator (UTM 36)** باستخدام برنامج **ENVI 4.5**، بالإضافة إلى ذلك تم إجراء التصحيح الهندسي للخرائط الطبوغرافية والجيولوجية وخرائط التربة باستخدام برنامج **Arc GIS 9.3** وذلك لتسهيل تطابق ودمج البيانات الجغرافية لمنطقة الدراسة.

- تحسين المرئيات الفضائية وتفسيرها:

تم في هذه المرحلة إجراء عمليات تحسين للمرئيات الفضائية المستخدمة في الدراسة **"Image Enhancement"** من اجل تسهيل عملية تفسيرها باستخدام التحليل البصري باستخدام برنامج **ENVI 4.5**، بالإضافة إلى استخدام المرئيات الفضائية المتاحة عبر الشبكة العنكبوتية من خلال رابط **Google Earth** لعام 2010، كخطوة أولية لتحديد الوحدات الأرضية في منطقة الدراسة من خلال إعداد خارطة أساس للمنطقة تمهيدا للقيام بمسح ميداني.

- تصنيف المرئيات الفضائية:
- تم إجراء التصنيف الموجه **Supervised Classification** للمرئيات الفضائية المستخدمة في الدراسة للعامين 1987 و 2009 واستخراج التغير في الغطاء الأرضي للفترات الزمنية المحددة وتحليلها بالإضافة إلى تطبيق المعادلات لدراسة مؤشرات تدهور التربة والغطاء النباتي من خلال برنامج **ENVI 4.5**.
- تم إجراء التصنيف الموجه **Supervised Classification** لاستخراج الوحدات الأرضية من خلال برنامج **ENVI 4.5** واستخراج التغير في اللاندسكيب للفترات الزمنية المحددة وتحليلها.

ثالثاً:استخدام نظام المسح الجيومورفولوجي لإنشاء الخريطة الجيومورفولوجية التركيبية لتحديد الوحدات الايكولوجية اللاندسكيبية في الحوض.

رابعاً: مرحلة العمل الميداني (Field Work):

تم في هذه المرحلة التحقق من عملية تفسير المرئيات الفضائية والصور الجوية وأخذ نقاط تدريب تمثل أصناف الوحدات الأرضية باستخدام نظام التوقيع العالمي **Global Positioning System (GPS)** للتأكد من عملية التصنيف الموجه للمرئيات الفضائية في أنماط الغطاء الأرضي واستخراج الوحدات الأرضية، بالإضافة إلى استخدام الملاحظة لجمع المعلومات لتحديد خصائص الوحدات الايكولوجية اللاندسكيبية، والمورفولوجيا، والانحدار، والتربة، واخذ بعض العينات منها، والتعرف على بعض أصناف النباتات في تلك الوحدات.

خامساً:استخدام الأساليب الإحصائية الكمية:

تم في هذه المرحلة تطبيق التحليل ألعاملي و التحليل العنقودي لتصنيف الوحدات الايكولوجية اللاندسكيبية والموارد الأرضية التي تحتويها بناء على خصائصها الطبيعية الكمية وخصائصها من حيث وفرة الموارد الأرضية **(Mather, 1972, Zuidam, 1979, Kupfer &**

Franklin, 2000, Bender & others, 2005) ومن تحليل بعض المشكلات التي تواجه الموارد الأرضية في منطقة الدراسة.

سادساً: مرحلة التمثيل الكارتوغرافي:

تم في هذه المرحلة إنتاج جميع الخرائط الموضوعية المتعلقة بالخصائص الجغرافية الطبيعية والبشرية لمنطقة الدراسة كما وتم إنتاج خرائط الوحدات الايكولوجية اللاندسكيبية، والمورفولوجيا، والانحدار،والتربة، والنبات الطبيعي، وتوقيع أية تغييرات بشرية في الحوض باستخدام برنامج **ArcGIS 9.3** وأخيرا اقتراح نموذج مناسب لإدارة الموارد الطبيعية في الحوض. ويبين الشكل (1 -1) مخطط منهجية الدراسة.

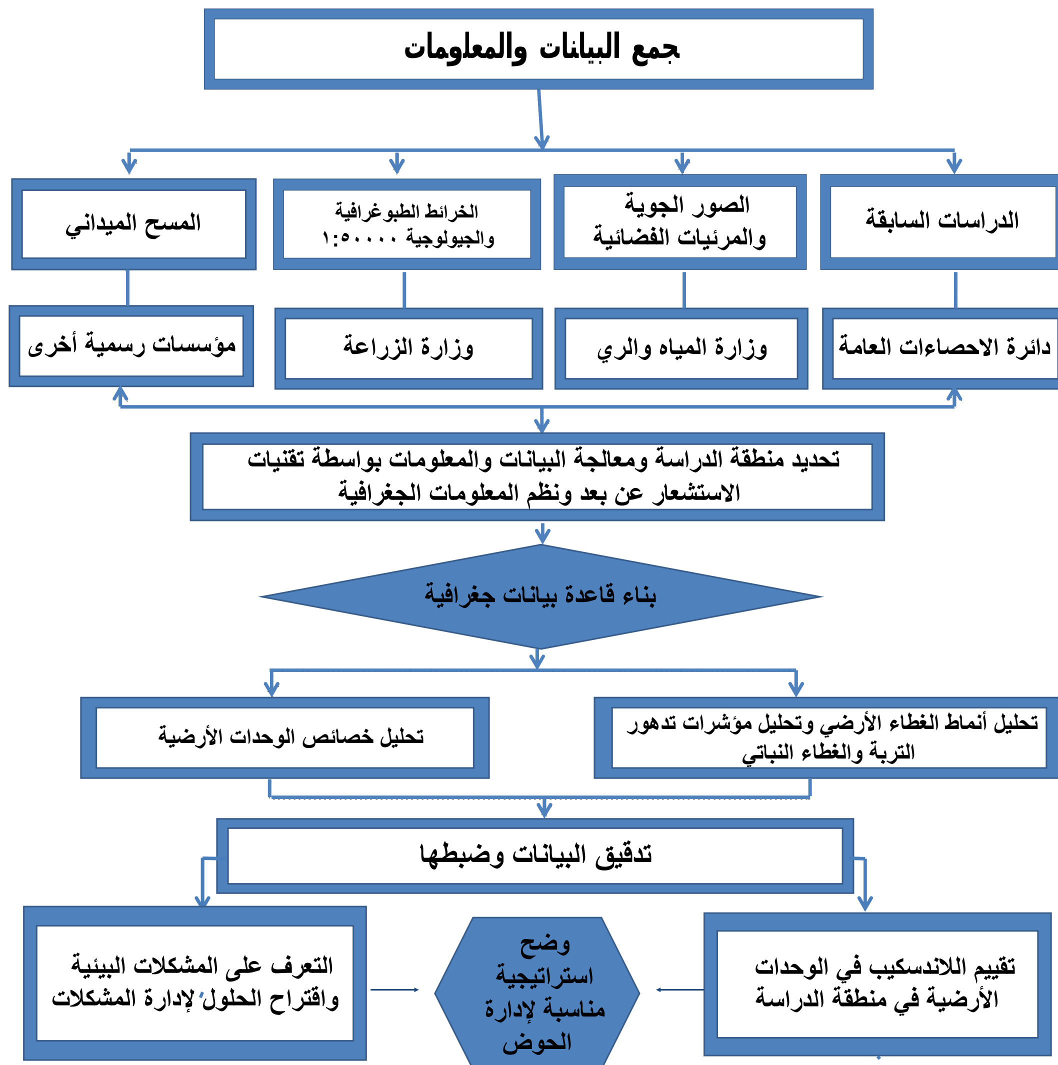
طبيعة البيانات ومصادرها:

اعتمدت هذه الدراسة على عدد من المصادر الرئيسة في الحصول على البيانات والمعلومات المختلفة المتعلقة بموضوع الدراسة وأهدافها ومن هذه المصادر:

المصادر المكتبية: وتشمل هذه المصادر الكتب والمراجع ورسائل الماجستير والدكتوراه، بالإضافة إلى الأبحاث الموجودة على المواقع الالكترونية باللغتين العربية والانجليزية التي تتعلق بموضوع اللاندسكيب الطبيعي، وإدارة الموارد الطبيعية وخصوصا في الأحواض المائية والمتوفرة بمكتبة الجامعة الأردنية.

المصادر الرسمية: وتشمل هذه المصادر التقارير السنوية والأبحاث والبيانات الصادرة عن الجهات الرسمية مثل دائرة الإحصاءات العامة، و أمانة عمان الكبرى، و وزارة المياه والري، ووزارة الزراعة، والمركز الجغرافي الملكي، بالإضافة إلى العديد من الوزارات الأخرى.

المصادر غير الرسمية: وتشمل هذه المصادر التقارير والأبحاث والنشرات الصادرة عن المراكز المحلية والعالمية وعن الجامعات والمؤسسات المختلفة.



الشكل (1 -1) مخطط منهجية الدراسة.

محتويات الدراسة:

اشتملت الرسالة على ستة فصول وزعت على النحو التالي:

الفصل الأول: تناول هذا الفصل المقدمة، ووضح مشكلة الدراسة والتساؤلات التي تقوم عليها هذه الدراسة، كما وضحت أهمية وأهداف الدراسة ومبرراتها، وكما عرض أهم الدراسات السابقة بالإضافة إلى توضيح منهجية الدراسة.

الفصل الثاني: بين هذا الفصل الخصائص الجغرافية لمنطقة الدراسة من حيث الموقع والمساحة والخصائص الطبوغرافية والتكوينات الجيولوجية والجيومورفولوجيا والوحدات الأرضية وأصناف التربة والغطاء النباتي السائد والموارد المائية والخصائص المناخية بالإضافة إلى أهم الخصائص الديموغرافية لسكان حوض وادي الرميمين.

الفصل الثالث: وضح هذا الفصل أنماط الغطاء الأرضي في منطقة الدراسة خلال الفترة(1987-2009)، وقارن بين مؤشرات تدهور التربة والغطاء النباتي في فترة الدراسة والآثار البيئية الناتجة عن ذلك باستخدام تطبيقات تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية.

الفصل الرابع: بين هذا الفصل الخصائص اللاندسكيبية الإيكولوجية لمنطقة الدراسة وتصنيفها إلى مجموعات متميزة لإدارة الموارد الطبيعية فيها باستخدام التحليل الكمي مثل التحليل العاملي والتحليل العنقودي.

الفصل الخامس: تناول هذا الفصل نتائج الدراسة وتوصياتها.

الفـصـل الثاني: الخصائص الجغرافية لمنطقة الدراسة

- الموقع و المساحة...
- الخصائص الطبوغرافية ....
- التكوين الجيولوجي ....
- المناخ ....
- الموارد المائية ....
- التربة ....
- الغطاء النباتي ....
- الجيومورفولوجيا والوحدات الأرضية ....
- الخصائص الديموغرافية ....

الموقع والمساحة (Situation and Area):

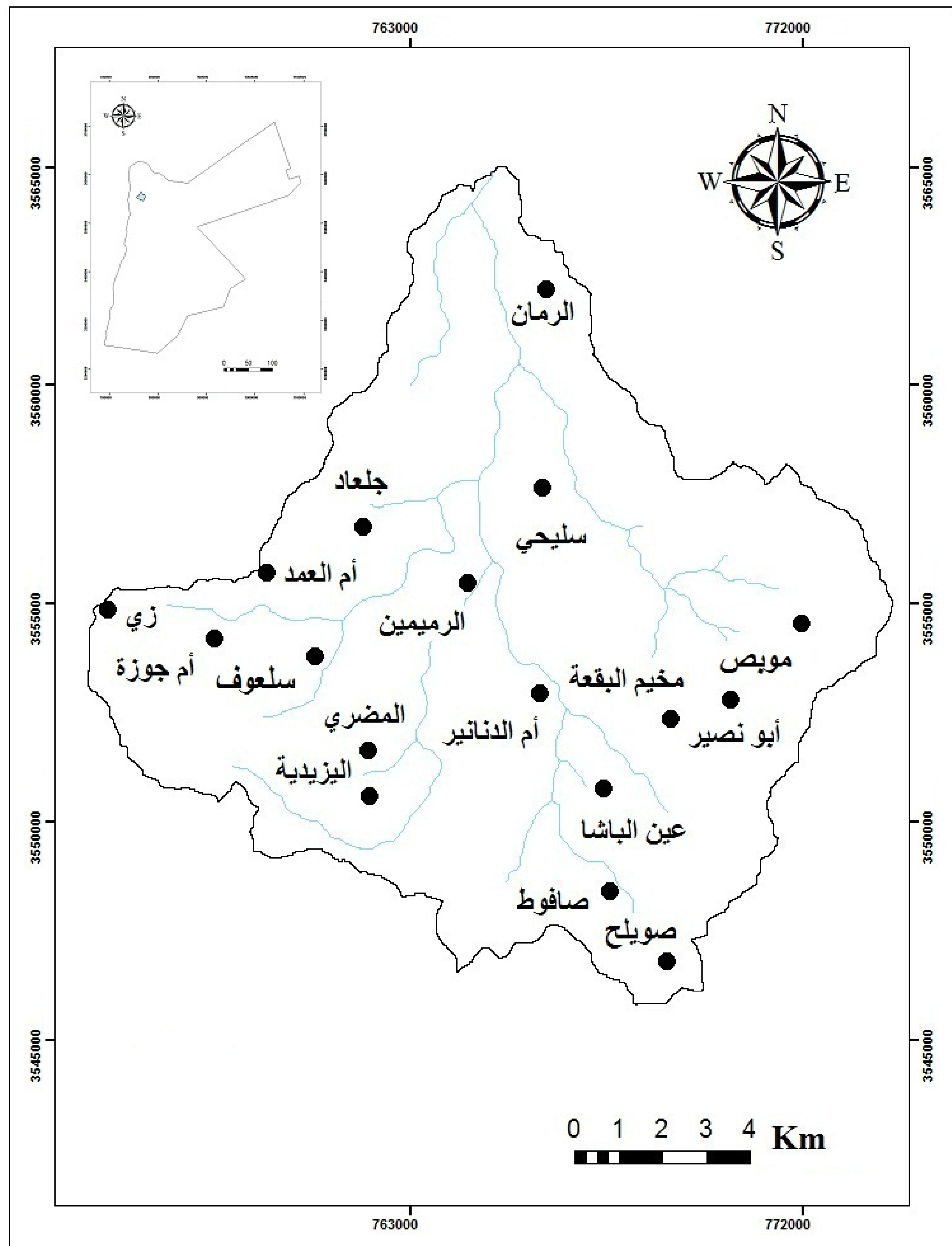


يعد وادي الرميمين أحد روافد نهر الزرقاء الذي ينتهي إليه من الجانب الجنوبي، وينحصر فلكيا بين دائرتي عرض(33 11°32 – 1 1 °32) شمال خط الاستواء، وبين خطي طول (5 54 °35 – 40 42 °35) شرق خط غرينتش (الخرائط الطبوغرافية) وتبلغ مساحته 179.85 كم² وأقصى امتداد طولي له يبلغ 19.27كم و أقصى امتداد عرضي له يبلغ 18.5 كم الشكل (2-1).

تتألف منطقة الدراسة من وحدتين جيومورفولوجيتين كبيرتين: الأولى هي منخفض البقعة وتبلغ مساحته حوالي 65 كم² أي ما يقارب 38 % من مجمل مساحة الحوض، ويتميز بأراضيه المنبسطة التي تقل فيها درجة الانحدار عن 8° درجات ويتميز أيضا بخصوبة تربته للزراعة وخاصة الخضراوات، أما الثانية فتضم باقي أراضي الحوض إذ تتميز بوعورة سطحها بسبب الحركات التكتونية التي تعاقبت على المنطقة وما نتج عنها من صدوع بأحجام مختلفة، وعملية التقطع المستمر بفعل الأودية. (التوم، 1990).

تمثل منطقة الدراسة نموذجا من أقاليم المرتفعات الجبلية في الأردن، لذا يتراوح الارتفاع في المنطقة إلى أكثر من 1000 م فوق مستوى سطح البحر في الجنوب الغربي من الحوض إلى اقل من 200 م فوق مستوى سطح البحر في شمال الحوض، يمتاز الحوض بترب خصبة فهي العامل الرئيسي لنمو غابات البلوط والسنديان بالإضافة إلى ممارسة السكان مهنة الزراعة خصوصا زراعة الأشجار المثمرة والمحاصيل الحقلية والخضراوات.

يبلغ عدد السكان في حوض وادي الرميمين حوالي 252178 نسمة وذلك وفقا لتعداد السكان المقدر عام 2010، ويضم الحوض المراكز العمرانية التالية: الرمان– جلعاد– أم العمد– زي– أم جوزة– سلعوف– المضري– اليزيدية– الرميمين– سليحي- أم الدنانير– عين الباشا– صافوط– صويلح– أبو نصير– موبص– مخيم البقعة.

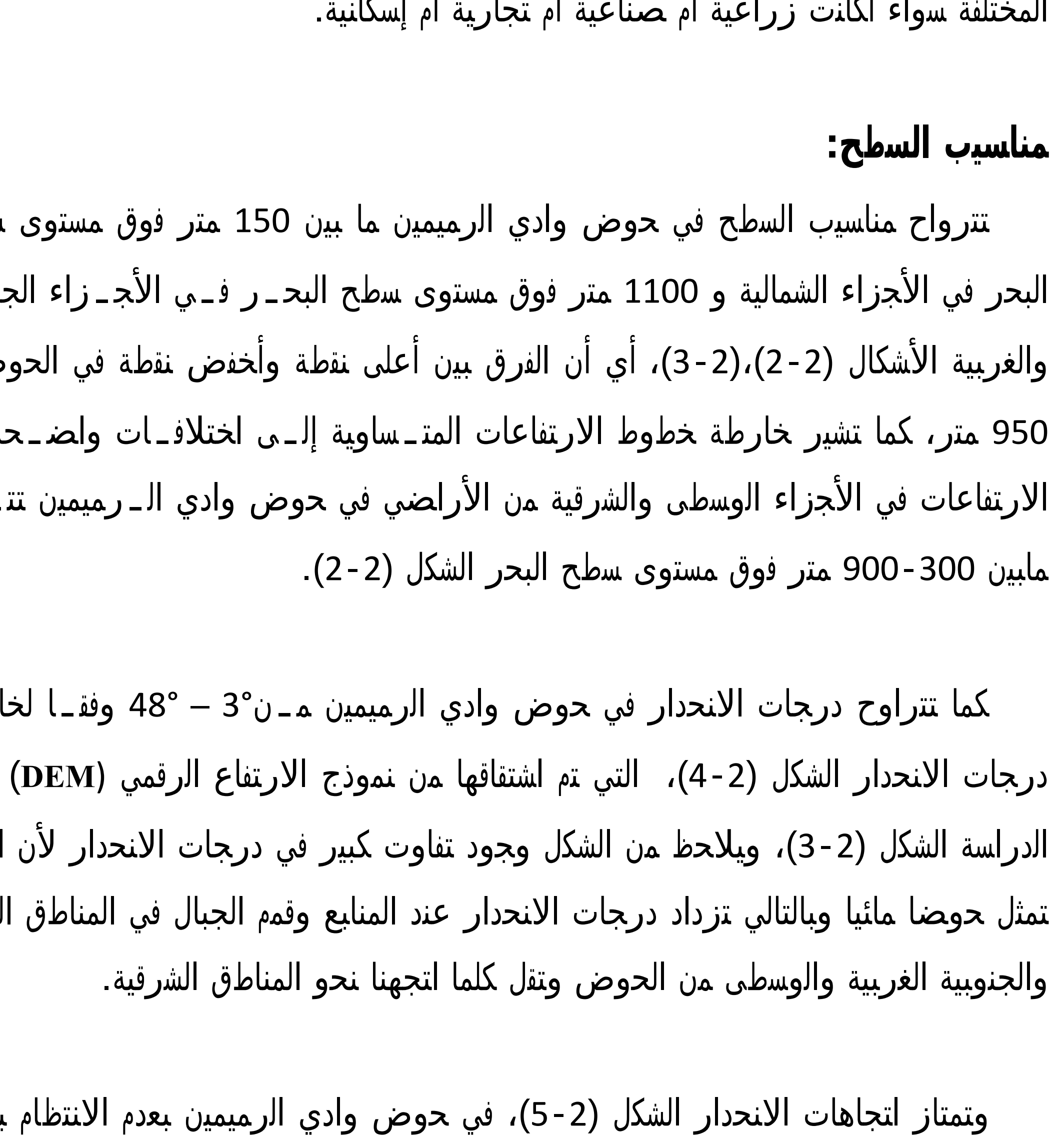


الشكل (2-1)موقع حوض وادي الرميمين بالنسبة للمملكة الأردنية الهاشمية.

المصدر: إعداد الباحثة اعتمادا على الخرائط الطبوغرافية لوحات صويلح والسلط مقياس 50000:1، المركز الجغرافي الملكي الأردني.

الخصائص الطبوغرافية (Topographical Characteristics):

تهدف الدراسة الطبوغرافية إلى التعرف علـى مناسـيب الـسطح (**PLANIMETRIE**) ودرجات الانحدار في المنطقة، فالحوض المائي يتميز بتفاوت مناسيبه التي بدورها تؤثر علـى الخصائص الطبيعية والبشرية اللاندسكيبية، فعند استعمال الأرض في مختلف الاستعمالات يجب مراعاة التضاريس والطبوغرافيا التي بدورها تعكس مدى موائمة الأرض للأنـشطة البـشرية المختلفة سواء أكانت زراعية أم صناعية أم تجارية أم إسكانية.



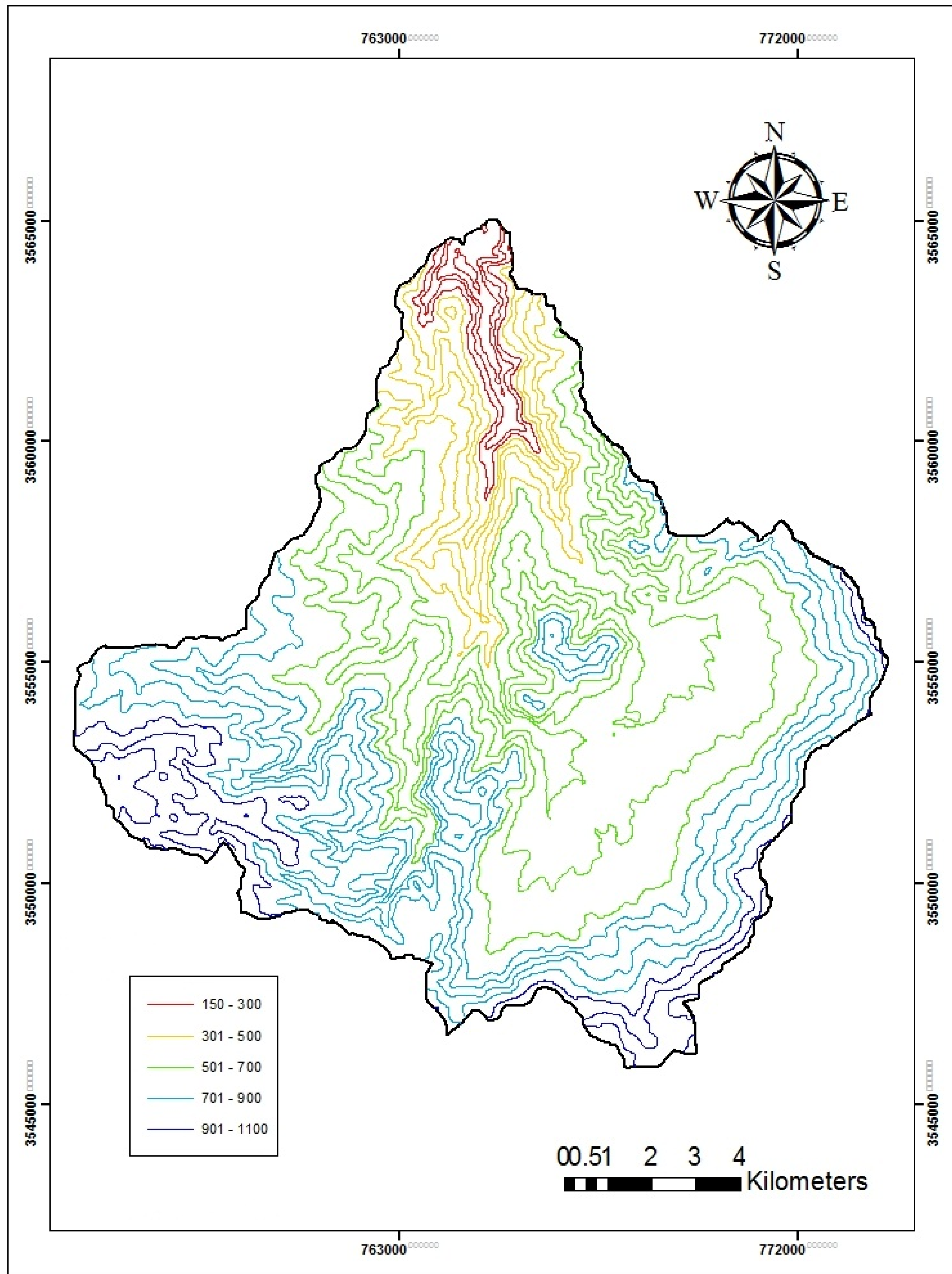
مناسيب السطح:

تتروح مناسيب السطح في حوض وادي الرميمين ما بين 150 متر فوق مستوى سـطح البحر في الأجزاء الشمالية و 1100 متر فوق مستوى سطح البحـر فـي الأجـزاء الجنوبيـة والغربية الأشكال (2-2)،(2-3)، أي أن الفرق بين أعلى نقطة وأخفض نقطة في الحوض هو 950 متر، كما تشير خارطة خطوط الارتفاعات المتـساوية إلـى اختلافـات واضـحة فـي الارتفاعات في الأجزاء الوسطى والشرقية من الأراضي في حوض وادي الـرميمين تتـرواح مابين 300-900 متر فوق مستوى سطح البحر الشكل (2-2).

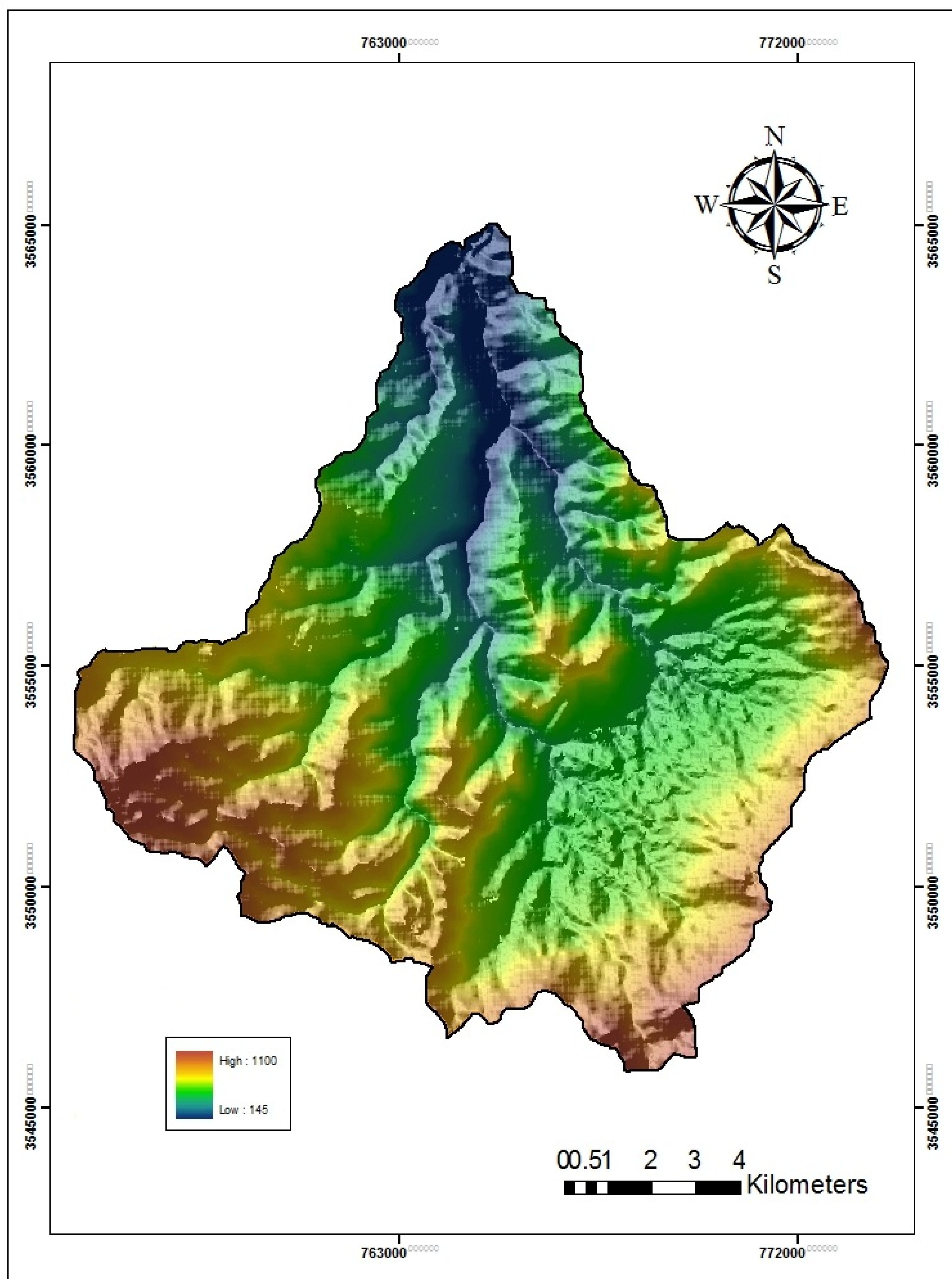
كما تتراوح درجات الانحدار في حوض وادي الرميمين مـن°3 – °48 وفقـا لخارطـة درجات الانحدار الشكل (2-4)، التي تم اشتقاقها من نموذج الارتفاع الرقمي (**DEM**) لمنطقة الدراسة الشكل (2-3)، ويلاحظ من الشكل وجود تفاوت كبير في درجات الانحدار لأن المنطقة تمثل حوضا مائيا وبالتالي تزداد درجات الانحدار عند المنابع وقمم الجبال في المناطق الجنوبية والجنوبية الغربية والوسطى من الحوض وتقل كلما اتجهنا نحو المناطق الشرقية.

وتمتاز اتجاهات الانحدار الشكل (2-5)، في حوض وادي الرميمين بعدم الانتظام بـشكل عام، حيث يلاحظ أن اتجاه المنحدر في الجزء الشرقي و الجنوب يتجه نحو الـشمال والـشمال الشرقي و أن اتجاه المنحدر في الجزء الشمالي و الغربي من منطقة الدراسة يتجه نحو الجنوب والجنوب الغربي.

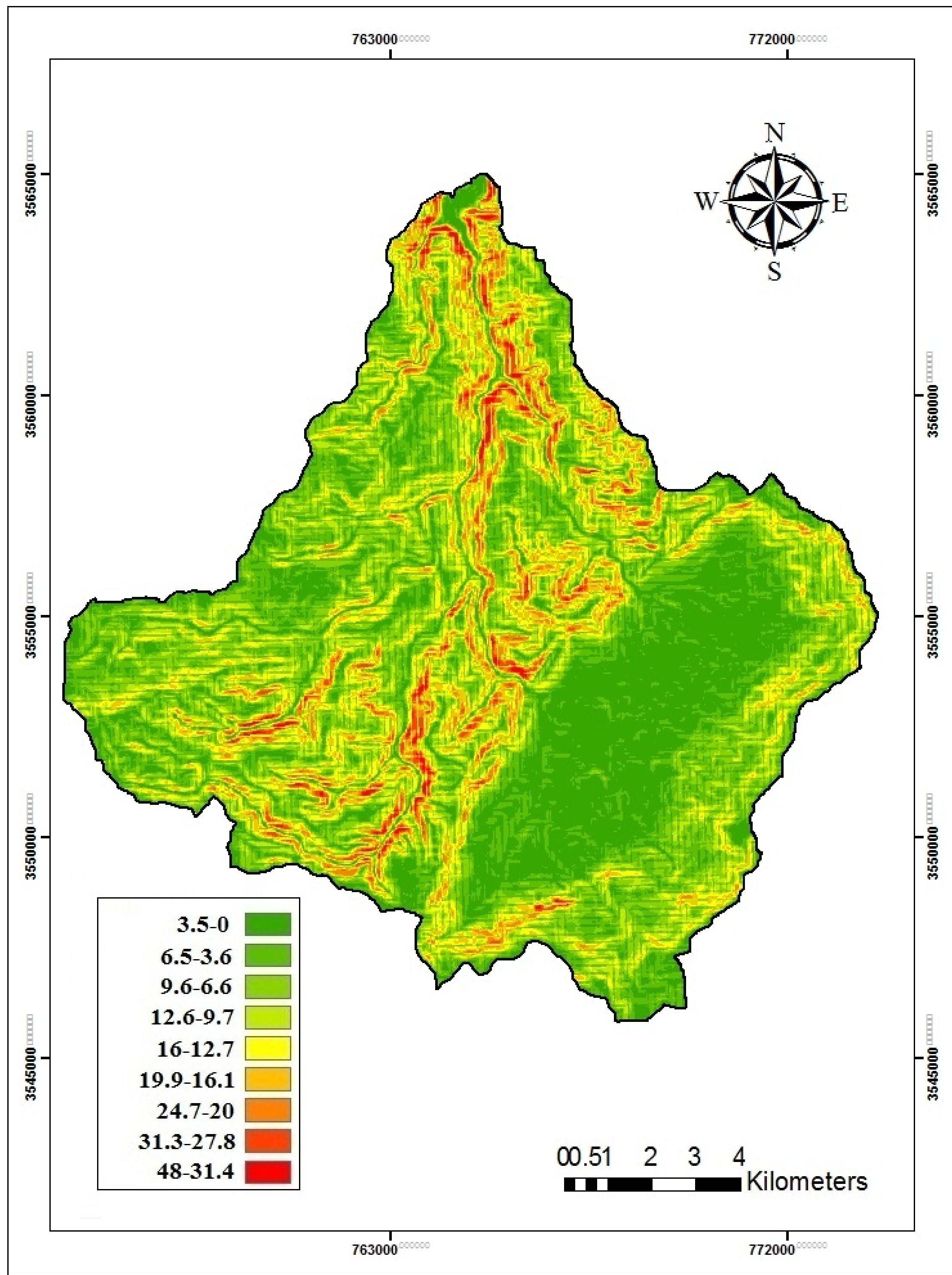
كما يلاحظ أيضاً أن اتجاه ميل الطبقات تتغير فتصل إلى °60 في الجانب الـشمالي مـن منخفض البقعة ثم يصبح ميل الطبقات عمودي باتجاه السلط (**Turn over**)؛ لأن المنطقة شهدت صدوعاً متكررة بالإضافة إلى الحت المائي أدى إلى إنزال الطبقات للأسفل فعمل علـى تغيـر اتجاه زوايا المنحدر بسبب الضغط الذي مر على الطبقات والترسيب الذي حدث في الماضي.



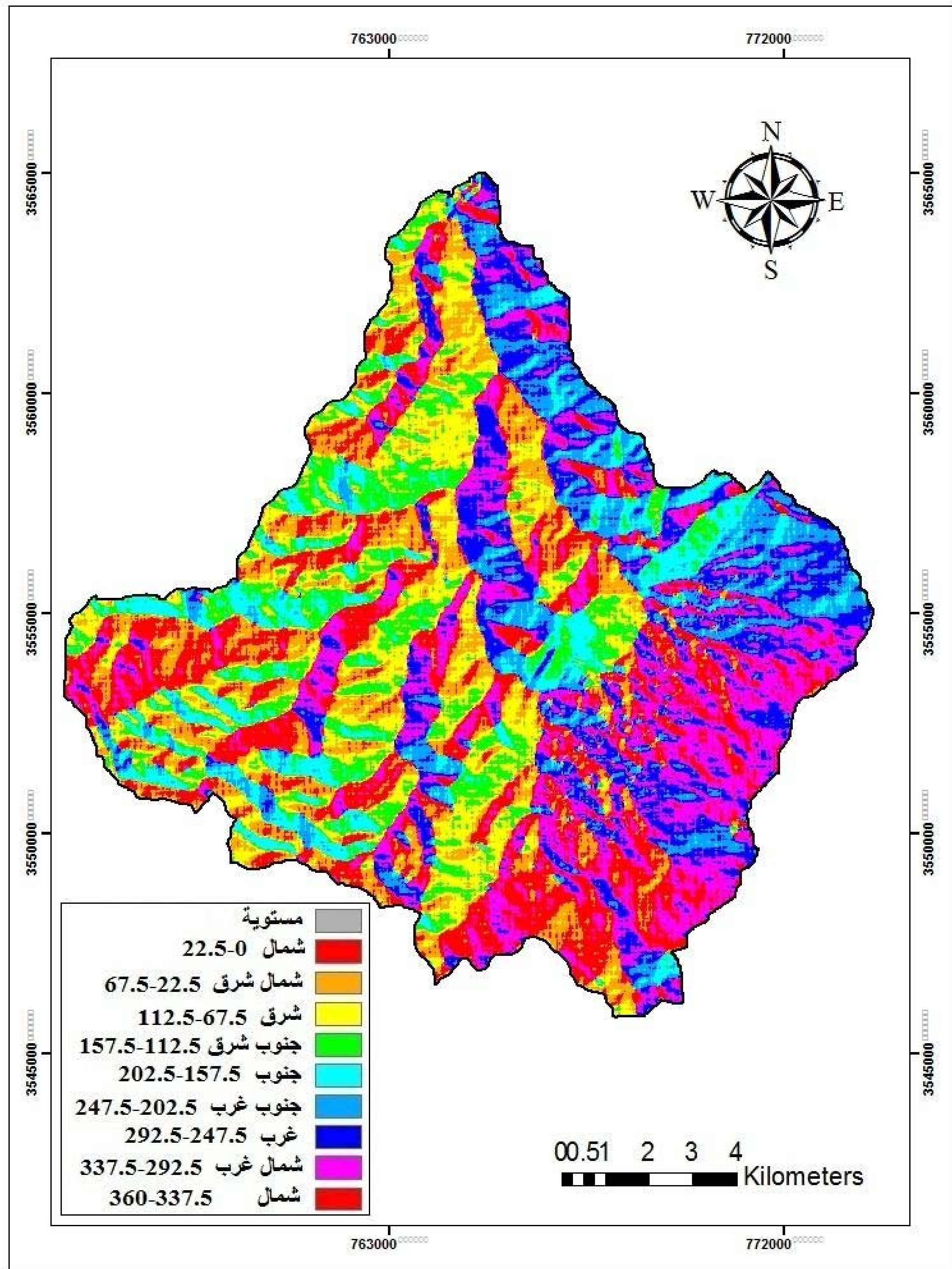
الشكل (2-2) خطوط الارتفاعات المتساوية في حوض وادي الرميمين.



الشكل (2-3) نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) في حوض وادي الرميمين.



الشكل (2-4) درجات الانحدار في حوض وادي الرميمين.



الشكل (2-5) اتجاهات الانحدار في حوض وادي الرميمين.

التكوين الجيولوجي (Geological Formation):

إن معرفة التركيب الجيولوجي للحوض يسهم في التعرف على العصور الجيولوجية التـي تعاقبت على المنطقة وبالتالي دراسة المكاشف الصخرية السطحية التي تتكون منها التربة ومـا يرتبط بها من غطاء نباتي واستعمالات للأرض الذي بدوره يشكل اللاندسكيب الحالي للمنطقة.

تقع منطقة الدراسة في النطاق الرسوبي لمنطقة الرف الثابت لبحر تيثس **Tythes Sea** أثناء حقبة الميزوزوري، وقد شهد الحوض فترات طغيان البحر وانحساره عنـه إلـى جانـب نـشاط الحركات التكتونية التي أدت إلى تشكل المحدبات والمقعرات والصدوع، ثـم عمليـات الحـت المائي التي أسهمت في تشكيل الأشكال الأرضية. (الشخاترة، 1983)

يتميز الحوض باضطرابات واضحة فـي المقـاطع الطوليـة والعرضـية، وتـدل هـذه الاضطرابات على مراحل تجدد شباب مجرى النهر، وقد تكون الاضطرابات ثانوية تدل علـى تباين الصخور في صلابتها كتكون شلالات الرميمين.

ويمثل منخفض البقعة امتدادا لوادي الرميمين الذي يصب في نهر الزرقاء والذي تكون في الأوليغوسين نتيجة الانقلاب التضاريسي **relief inversion** بفعل الحت المائي، إذ تـم خلالهـا تآكل الطية المحدبة بسبب عمليات النحت (سلامة، 2004). تمتد طية البقعة المحدبة مسافة 15 كم ويتراوح عرضها من 1-7 كم وتميل حافتها الغربية ميلا حادا حيث تصبح عاموديـة فـي معظم المناطق لكنها تتسطح بسرعة إلى الغرب، بينما الحافة الشرقية ذات انحدار بسيط يتراوح بين 5 إلى 15 باتجاه الشرق والجنوب الشرقي (تقارير سلطة المصادر الطبيعية، 1993).

وبالاعتماد على التقارير الجيولوجية (1991) والخرائط الجيولوجيـة لوحـات صـويلح والسلط (1993) سلطة المصادر الطبيعية يتـشكل حـوض وادي الـرميمين مـن التكوينـات الصخرية التالية كما في الشكل (2-6):

1- تكوين الحجر الرملي (الكرنب)Kurnub Sandstone Formation:

يعتبر تكوين الحجر الرملي من أقدم الصخور المكتشفة في حوض وادي الرميمين إذ يعود عمره إلى عصر الالبيان من العصر الكريتاسي الأسفل، ويتراوح سمكه من300-350 م تتميز هذه التكوينات بتغير في السحنات وهي في معظمها رمل كوارتزي كتلي غير متماسـك لونـه ابيض إلى بني فاتح وبعضها متعدد الألوان، يتكون الجزء السفلي من المجموعة من مـستويات من الحجر الرملي الغريني الجلوكونيتي يتخلله مارل وحجر جيري دولوميتي يحتوي على قطع من المستحاثات وآثار الأحافير.

ترسبت مجموعة الكرنب في بيئة نهرية ذات قنوات متفرعة ومتعرجة مع بعض التدخلات البحرية الضحلة، تتميز صخور الكرنب بتراكيب رسوبية مميزة مثل التطبق المتقـاطع (cross bedding) والتطبق المتقاطع المنعكس (reversed cross bedding) إلى جانب التطبق عدسـي الشكل (التوم، 1990).

تنتشر تكوينات الكرنب في منطقتين: المنطقة الأولى في منخفض البقعة والمنطقة الثانية في الجزء الشمالي الغربي من الحوض شمال وادي السليحي إذ تبلغ مساحتها نحو 48.2 كم² أي ما يشكل حوالي 26.9 % من مساحة الحوض.

2- تكوين ناعور الكلسيNaur Limestone Formation:

يعود هذا التكوين للجزء السفلي من مجموعة عجلـون إذ يعـود عمـره إلـى العـصر السينوماني، ويتراوح سمكه من180-200 م، تتألف هذه الفئة من حجر جيري مارلي بيتـوني عقدي مع كسارات من بطنيات الأقدام وحجر مارل جلوكونيتي وحجر كلسي مكريتـي كتلـي وحجر جيري دولوميتي عقدي، يتواجد في أعلاها عقيدات صوان وتشكل طبقـة مميـزة فـي المنطقة يصل سمكها إلى 22 م ويتخللها الحجر الكلسي المارلي الأصـفر والحجـر الكلـسي المارلي العقدي.

تشير هذه الصخور إلى الطغيان البحري، ويدل ما يعلوها من الحجر الكلسي على ازديـاد هذا التأثير وتدل الطبقات على أن بيئة الترسيب البحرية واقعة في منطقة منصة جيرية، تتميـز صخور هذا التكوين بالصلابة التي تشكل أحيانا جروفا حادة وعرة وتتكـون عليهـا المـساقط

المائية عند ظهور الكلس المتكتل، وعند ظهور المارل والغـضار تنـشط حركـة الانزلاقـات الأرضية (التوم،1990). تظهر هذه الصخور كشريط حول تكوينات الحجر الرملي الكرنب في منخفض البقعة وفي المناطق الشمالية الغربية من الحوض إذ تبلغ مساحتها نحو 49.4 كـم² أي ما يشكل حوالي 27.5 % من مساحة الحوض.

3- تكوين الفحيص المارلي Fuheis Marl Formation:

يرجع هذا التكوين لمجموعة عجلون من العصر السينوماني فهو يعلو تكوين ناعور إذ يبلغ سمكه 80 م فهو يشكل انحدارا طبوغرافيا بسيطا، ويتكون من مارل بني مصفر إلـى اخـضر زيتوني يتعاقب مع طبقات رقيقة من الحجر الكلسي العقدي والجيري المـارلي، كمـا يحتـوي التكوين على مستويات من الطفل الرمادي الغامق والكربوني الأسود. تظهـر هـذه الـصخور كشريط ضيق فوق صخور تكوين ناعور الجيري ويمتد في المناطق الوسطى والغربيـة مـن الحوض إذ تبلغ مساحتها 28.6 كم² أي ما يشكل حوالي 15.9 % من مساحة الحوض.

4- تكوين الحمر Hummer Formation:

يعود هذا التكوين لمجموعة عجلون من العصر السينوماني الأعلى فهـو يعلـو تكـوين الفحيص ويتراوح سمكه 40-60 م، يتكون من حجر كلسي مارلي كتلي اصفر وحجر جيـري مكريتي وحجر كلسي رمادي إلى اصفر برتقالي وحجر كلسي دولوميتي يتخلله طبقات رقيقـة من الحجر الكلسي المارلي والمارل والحجر الطيني.

نظرا لطبيعة الخصائص الليثولوجية للتكوين التي تقع فوقه وتحته فان تكوين الحمر يشكل معلما جيومورفولوجيا بارزا نتيجة لعوامل التعرية فان الطبقات الكتلية ذات نفاذية عالية. يمتـد على شكل شريط في السفوح الغربية لمنخفض البقعة وحول وادي السخايا إذ تبلغ مساحتها 9.4 كم² أي ما يشكل حوالي 5.2 % من مساحة الحوض.

5- تكوين شعيب Shuieb Formation:

يمثل هذا التكوين الجزء العلوي من مجموعة عجلـون إذ يعـود عمـره إلـى العـصر السينومانني الأعلى إلى التوروني الأسفل ويتراوح سمكه من 100-120 م فهو يعلـو تكـوين الحمر ويتكون من الحجر الكلسي الدلوميتي الـصلب والكتلـي، يمثـل وادي الـسير وحـدة

جيومورفولوجية مميزة على شكل منحدرات شديدة الانحدار بيضاء إلى رمادية اللون تتكون من الحجر الجيري الدولوميتي الكتلي، ومن سحنات صخرية كلسية ودلوميتية كتلية جيـدة التطبـق تتضمن مستويات مستحاثية. يمتد هذا التكوين على شريط أعلى تكوين الحمر إذ تبلغ مـساحتها 18.3 كم² أي ما يشكل حوالي 10.2 % من مساحة الحوض.

6- تكوين وادي السير الجيري Wadi As Sir Limestone Formation:

يعود هذا التكوين للجزء العلوي من مجموعة عجلون من العـصر التـوروني، ويتـراوح سمكه من100-120 م، فهو يعلو تكوين شعيب ويتكون من الحجر الكلسي الدلوميتي الـصلب والكتلي اصفر إلى برتقالي اللون، تكون وادي السير وحدة جيومورفولوجية مميزة على شـكل منحدرات شديدة الانحدار بيضاء إلى رمادية اللون تتكون من الحجر الكلسي الدولوميتي الكتلي ومن سحنات صخرية كلسية ودولوميتية كتلية جيدة التطبق تتضمن مستويات مـستحاثية. يمتـد هذا التكوين على شكل شريط أعلى تكوين شعيب إذ تبلغ مساحتها 13 كم² أي ما يشكل حوالي 7.2 % من مساحة الحوض.

7- تكوين وادي أم غدران Wadi Umm Ghudran Formation:

يمثل هذا التكون الجزء السفلي لمجموعة البلقاء من العصر الكونياسي إلى السانتوني فهـو يعلو تكوين وادي السير، يتراوح سمكه 15-20 م ويتألف من صخور طباشيرية كتلية بيـضاء اللون إلى صفراء برتقالية ومارل وتظهر في الجزء العلوي طبقات رقيقة إلـى متوسـطة مـن الصوان المتموج، تحتوي على بقايا الأسماك وبيئة الترسيب بحرية. يغطي هذا التكوين منـاطق اليزيدية والمضري وأم الدنانير إذ تبلغ مساحتها 12 كم² أي ما يـشكل حـوالي 6.7 % مـن مساحة الحوض.

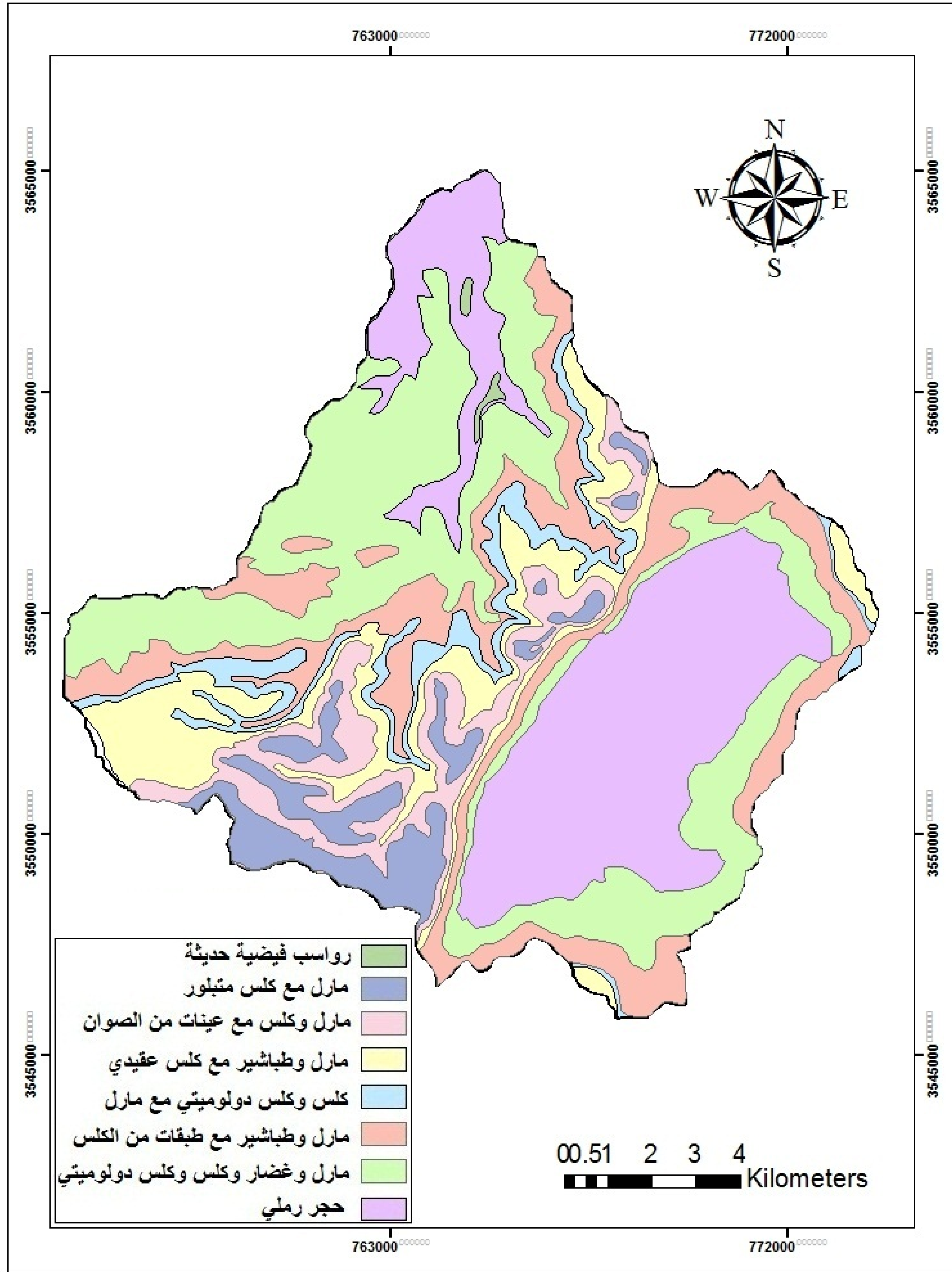
8- تكوين عمان الصواني Amman Chrert Formation:

يعود هذا التكوين لمجموعة البلقاء من العصر السانتوني إلى الكامباني، فهو يعلـو تكـوين وادي أم غدران ويتراوح سمكه من100-120 م، وهو يمثل احدث الوحدات الصخرية المكتشفة في منطقة الدراسة ويتكون من طبقات رقيقة إلى متوسطة من الصوان البني والرمادي ويتخلـل الصوان حجر كلسي رمادي إلى اصفر وحجر كلسي دولوميتي ومـارل وصـوان فوسـفاتي وفوسفات.

ترسبت هذه الصخور في بيئة تتراوح من تحت المد إلى رف بحري ضحل في عصر البليستوسين من الحصى النهري والرمل والغرين واللوس على انحدارات التلال أما ترسبات الأنهار والأودية من عصري الهولوسين والحديث وهي عبارة عن فتات الصخور الرسوبية وتغطي أحزمة التربة المنخفضات الطبوغرافية والمنحدرات الخفيفة. تظهر هذه الصخور في المنطقة الجنوبية لوادي الرميمين وأم الدنانير.

9- الرواسب الحديثة (رواسب الرباعي) Recent Deposit:

- الكاليش هي رسوبيات جيرية تكونت على السفوح الجبلية وفي المناطق المنخفضة كمنخفض البقعة وهي ناتجة عن تجمع كربونات الكالسيوم بسبب عمليات الإذابة والتبخر (عابد،1982).
- السهول الفيضية وتتكون من الحمولة المتراكمة على جوانب المجاري المائية وتتكون من مواد مفتتة، إلا أن وادي الرميمين لم يستطع تشكيل سهول فيضية متسعة بسبب عمليات تجدد الشباب المستمرة ولكنه عمل على تكوين رقع صغيرة متناثرة حول مجراه (التوم، 1990)، إذ تبلغ مساحتها 0.45 كم² أي ما يشكل حوالي 0.25 % من مساحة الحوض.
- المراوح الفيضية وهي عبارة عن الرواسب التي رسبتها الأودية على الأراضي المنبسطة قليلة الانحدار، وهي صغيرة المساحة وتمتاز رواسبها بالخشونة وبقلة تحلل الأجزاء المكونة لها، وتزداد فيها نسبة الطين كلما اتجهنا نحو قواعد المراوح والعكس صحيح مع الجلاميد فهي تزداد كلما اتجهنا نحو الرؤوس (التوم، 1990).



الشكل (2-6) التكوينات الصخرية في حوض وادي الرميمين.

المصدر: إعداد الباحثة اعتمادا على الخرائط الجيولوجية لوحات صويلح والسلط، سلطة المصادر الطبيعية لعام1993 م.

المناخ (Climate):

يعتبر المناخ من العوامل الطبيعية المؤثرة على خصائص اللاندسكيب وتنوع الغطاء الأرضي واستعمالات الأرض لذلك فإن دراسة عناصر المناخ كالحرارة والأمطار مهمة في إدارة الموارد الطبيعية لأن عناصر المناخ مرتبطة ارتباطا وثيقا بالتربة والموارد المائية والغطاء النباتي وبالتالي فان أي تغيير في عناصر المناخ تؤثر على كمية ونوعية الإنتاج الزراعي.



يسود في حوض وادي الرميمين المناخ المعتدل الدافىء(Csa)وفقا لتصنيف كوبن، وعموما يتصف المناخ في منطقة الدراسة بغزارة أمطاره شتاء واعتدال درجة حرارته صيفا، مما يجعله يمتاز بغنى غطاءه النباتي حيث تكسو سفوحه غابات البلوط والسنديان (شحادة،1991)، إذ يتراوح المعدل السنوي للأمطار ما بين أقل من 350 ملم / السنة إلى أكثر من 540 ملم / السنة (معدل الأمطار لمدة 31 عام لبيانات المحطات المدروسة)، ويبلغ المعدل السنوي لدرجة الحرارة 17.6° م يتباين مابين 23.7° م للمعدل السنوي لدرجة الحرارة العظمى و 11.5° م للمعدل السنوي لدرجة الحرارة الصغرى.

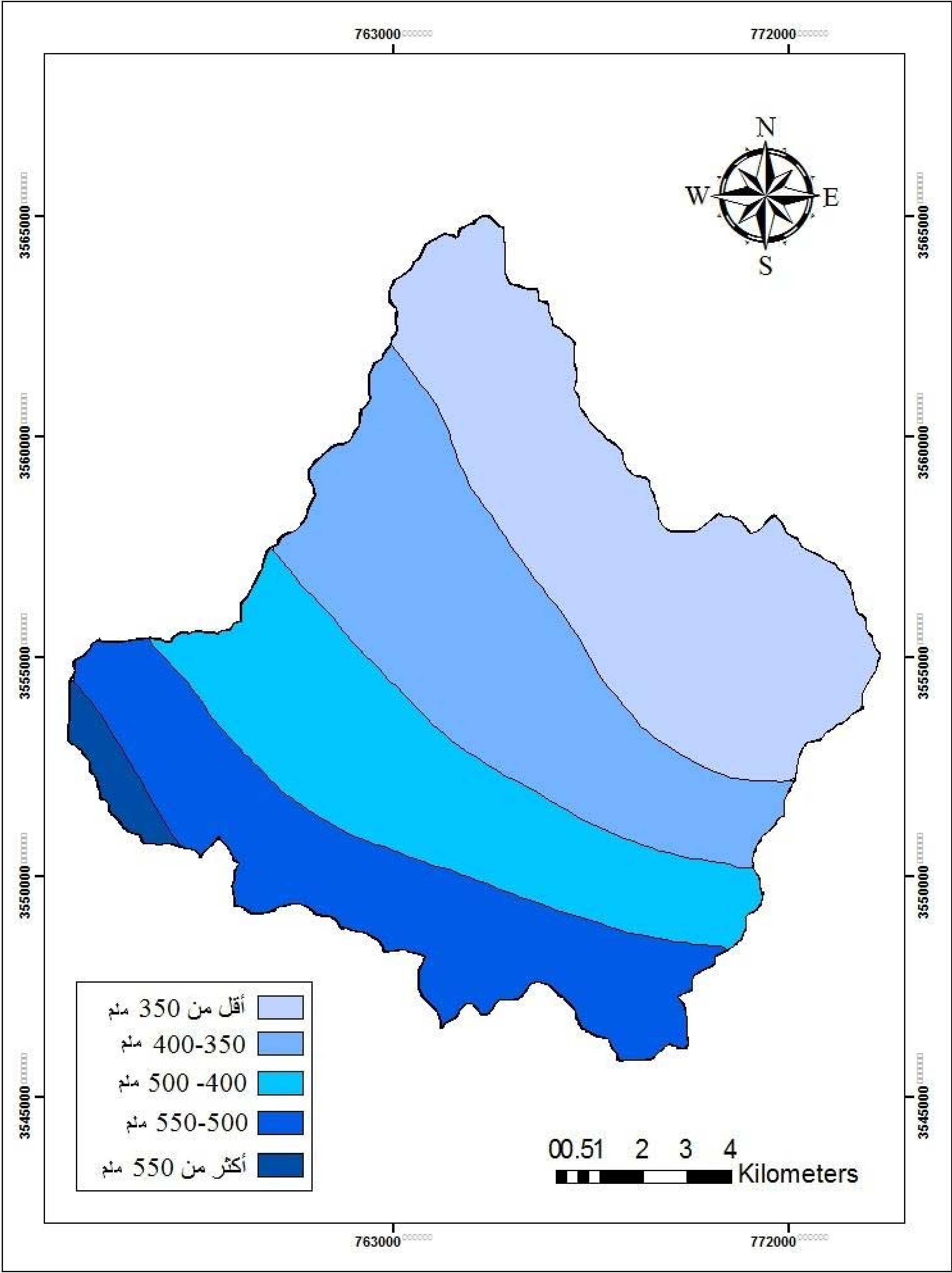
الخصائص المناخية العامة:

تتباين الظروف المناخية في حوض وادي الرميمين بسبب التباين في الارتفاع عن مستوى سطح البحر ما بين المناطق الجنوبية والشمالية للحوض، حيث يصل الارتفاع إلى حوالي أكثر من 1000 م فوق مستوى سطح البحر بالقرب من منطقة صويلح في الجهة الجنوبية من الحوض، وينخفض هذا الارتفاع ليصل إلى اقل من 200 فوق مستوى سطح البحر بالقرب من منطقة الرمان.

يظهر التباين في الأمطار والحرارة من خلال الشكل (2-7) حيث يظهر خطوط التساوي للأمطار، والشكل (2-8) الذي يبين خطوط تساوي الحرارة. ويلاحظ أن الأمطار تتناقص كلما اتجهنا من الغرب إلى الشرق في الحوض لتصل إلى أكثر من 540 ملم بالقرب من منطقة زي وأم جوزة في حين تقل إلى اقل من 350 ملم في الجهات الشمالية والشرقية المتمثلة في مناطق الرمان، سليحي، موبص. وتتجه معدلات درجات الحرارة السنوية إلى نفس الاتجاه الذي تسلكه

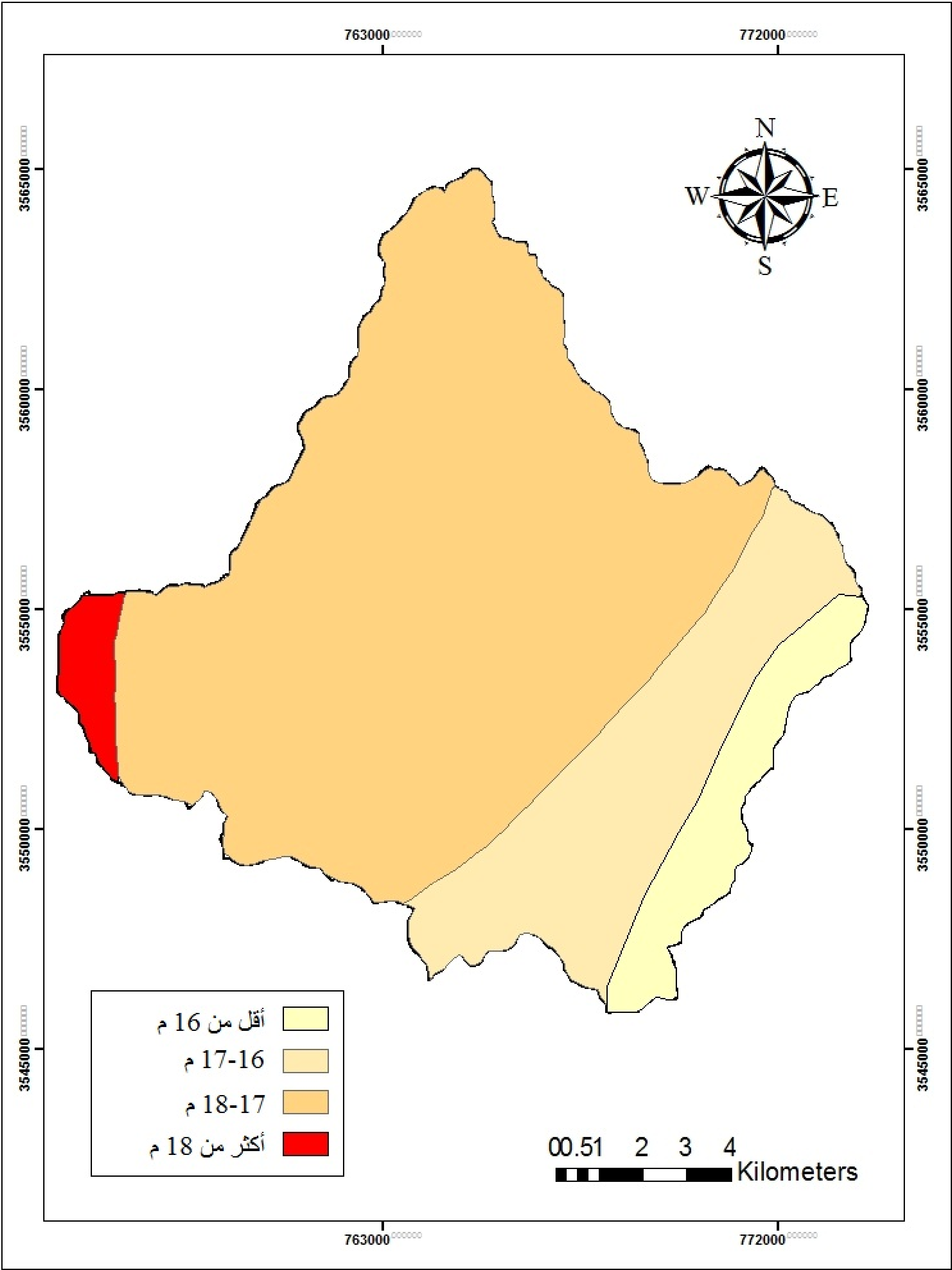
الأمطار لتصل أعلاها في المناطق الغربية بأكثر من 18° م في حين يقل المعدل إلى اقل مـن 16° م في المناطق الشرقية الجنوبية من الحوض.

ولعدم وجود محطات قياس شاملة تقيس العناصر المناخية في الحوض تم اختيـار اقـرب محطات ممثلة لأجزاء الحوض بحيث تتوافر فيها القياسات المختلفـة مـن درجـات الحـرارة والأمطار لفترات تسجيل مختلفة، فتم الاعتماد على محطات البقعة، الـرميمين، صـويلح، وأم جوزة، والجبيهة لتمثيل كميات الأمطار، أما بالنسبة لدرجة الحرارة فقد تم الاعتماد على محطة البقعة لدراسة تأثيرها على منطقة الدراسة.



الشكل (2-7) معدل الأمطار السنوية (ملم) في حوض وادي الرميمين.

المصدر: إعداد الباحثة اعتمادا على بيانات وزارة المياه والري لعام 2010.



الشكل (2-8) معدل درجة الحرارة السنوية في حوض وادي الرميمين.

المصدر: إعداد الباحثة اعتمادا على بيانات وزارة المياه والري لعام 2010.

الأمطار (Rainfall):

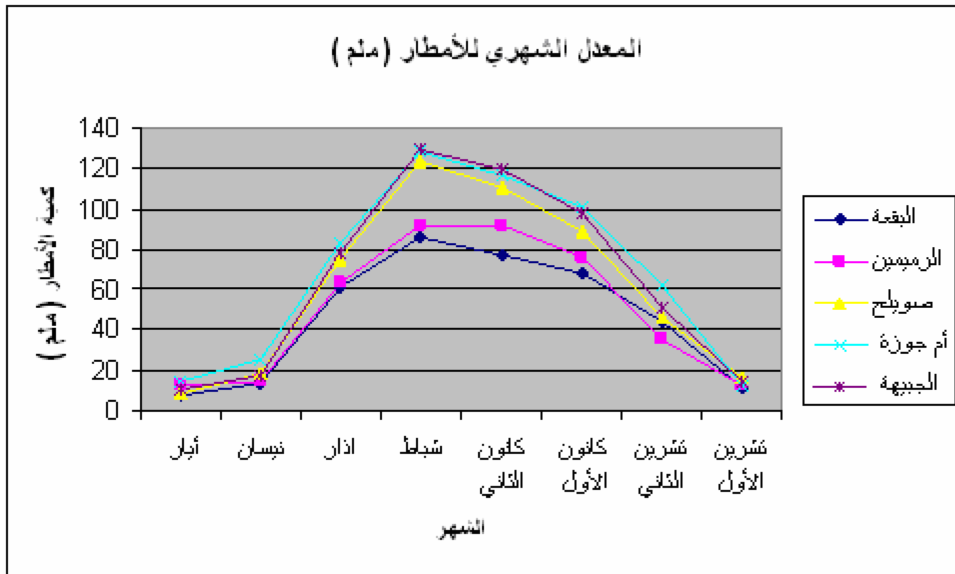
تتباين معدلات الأمطار السنوية في حوض وادي الرميمين من مكان لآخـر تبعـا لعامـل الارتفاع عن سطح البحر، إذ تزداد معدلات الأمطار أم جوزة والجبيهة وصويلح بينما تنخفض في منطقة البقعة والرميمين، ويلاحظ إن معدلات الأمطار السنوية تزداد كلما اتجهنا من الشمال الشرقي إلى الجنوب والجنوب الغربي لتصل إلى 542.8 ملم / السنة في منطقة أم جوزة فـي حين تنخفض إلى369.5 ملم / السنة في منطقة البقعة.

تختلف المعدلات الشهرية للأمطار في منطقة الدراسة الجدول (2-1) والشكل (2-9) من شهر لآخر ومن فصل لآخر فتزداد الأمطار في شهور كانون الأول وكانون الثاني وشباط، إذ يبلغ أقصى معدل شهري للأمطار في شهر شباط حوالي 128.1ملم في منطقة أم جوزة و حوالي 129.5 ملم في منطقة الجبيهة، بينما يبلغ اقل معدل شهري للأمطار في شهر أيار حوالي 7.6 ملم في منطقة البقعة، ويتميز الهطول بتركزه خلال فترة زمنية معينة، فشدة الأمطار وتركزها تزيد من انجراف التربة ونقلها بالإضافة إلى نشاط التجوية الكيميائية التي تذيب الصخور و تزيد من تآكلها.

الجدول (2-1) المعدل الشهري والسنوي للأمطار(ملم) في حوض وادي الرميمين للفترة الممتدة 1980-2010.

اسم المحطة	تشرين الأول	تشرين الثاني	كانون الأول	كانون الثاني	شباط	اذار	نيسان	أيار	المعدل السنوي
البقعة	12.2	44.3	68.3	76.9	85.7	61.1	13.4	7.6	369.5
الرميمين	12.8	35.1	75.7	91.9	91.5	63	14.4	12.4	396.8
صويلح	16.7	46.8	88.7	110	123	75.4	18.5	9.1	488.2
أم جوزة	12.7	61.8	100.1	116.8	128.1	83.2	25.6	14.5	542.8
الجبيهة	15.1	50.8	97.6	119.1	129.5	77.6	17.3	10.7	517.7

المصدر: إعداد الباحثة اعتمادا على بيانات وزارة المياه والري لعام 2010.



الشكل (2-9) المعدل الشهري للأمطار في حوض وادي الرميمين للفترة الممتدة 1980-2010.

المصدر: إعداد الباحثة اعتمادا على بيانات وزارة المياه والري لعام 2010.

درجة الحرارة (Temperature):

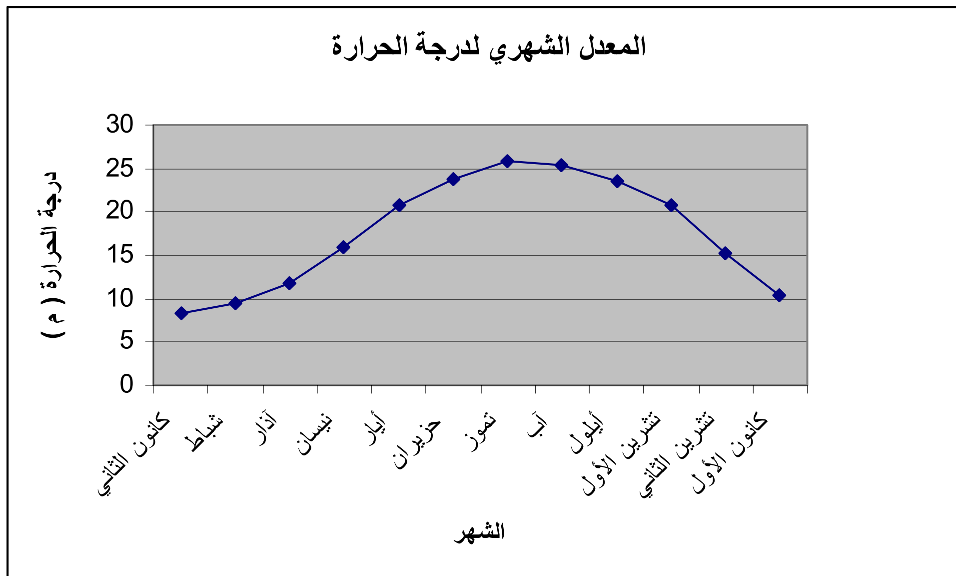
تتباين المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة في حـوض وادي الـرميمين الجـدول (2-2) والشكل (2-10) من فصل لآخر، فتزداد في أشهر الصيف لتصل أقصاها فـي شـهر تمـوز 25.8° م تتباين ما بين 32.9° لدرجة الحرارة العظمى و 18.6° لدرجة الحرارة الصغرى، كما وتنخفض معدلات درجة الحرارة في أشهر الشتاء لتصل أدناها في شهر كانون الثـاني 8.3° م تتباين مابين 12.29° م لدرجة الحرارة العظمى و 4.3م لدرجة الحرارة الصغرى.

تؤثر درجة الحرارة على كمية الأمطار الهاطلة فعندما تقل درجة الحـرارة إلـى درجـة التجمد تتجمد مياه الأمطار وتتحول إلى ثلوج التي بها تتغذى التربة بالرطوبة التـي يحتاجهـا النبات، أما عند زيادة درجة الحرارة يزداد التبخر والنتح الذي بدوره يقلل الإنتاج النباتي، ومن جهة أخرى إن الفارق بين درجات الحرارة بين أشهر الصيف والشتاء يؤدي إلى ارتفاع المدى الحراري الفصلي فيصل أقصى معدل له في أشهر الصيف إلى 15.9° م ويبلغ معـدل المـدى الحراري في أشهر الشتاء إلى 7.9° م وهذا يؤدي إلى تمدد وتقلص المعـادن الموجـودة فـي الصخور ومن ثم تآكلها وتفتتها وحدوث التساقط الصخري في الحوض.

الجدول (2-2) معدل درجة الحرارة الشهري للفترة الممتدة 1979 – 2010.

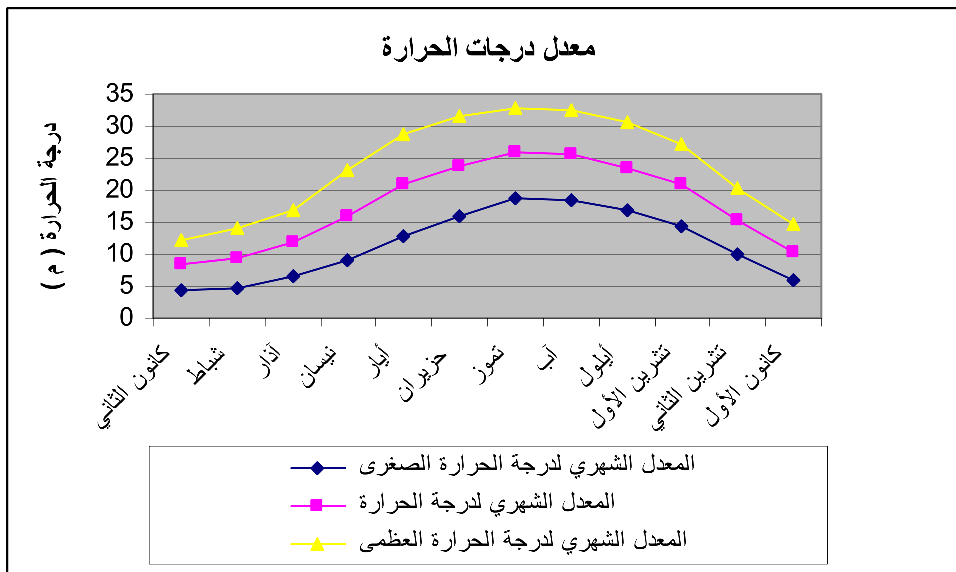
الشهر	المعدل الشهري لدرجة الحرارة م	المعدل الشهري لدرجة الحرارة العظمى م	المعدل الشهري لدرجة الحرارة الصغرى م	المعدل الشهري للمدى الحراري م
كانون الثاني	8.3	12.2	4.3	7.9
شباط	9.4	14	4.8	9.2
آذار	11.8	17	6.6	10.4
نيسان	16	23	9	14
أيار	20.8	28.7	12.8	15.9
حزيران	23.7	31.5	15.8	15.7
تموز	25.8	32.9	18.6	14.3
آب	25.5	32.6	18.3	14.3
أيلول	23.5	30.7	16.8	13.9
تشرين الأول	20.8	27.1	14.4	12.7
تشرين الثاني	15.2	20.4	10	10.4
كانون الأول	10.4	14.7	6	8.7
المعدل السنوي	17.6	23.7	11.5	12.3

المصدر: إعداد الباحثة اعتمادا على بيانات وزارة المياه والري، محطة البقعة.



الشكل (2-10) المعدل الشهري لدرجة الحرارة للفترة الممتدة 1979-2010.

المصدر: إعداد الباحثة اعتمادا على بيانات وزارة المياه والري، محطة البقعة.



الشكل (2-11) معدل درجات الحرارة للفترة الممتدة 1979-2010.

المصدر: إعداد الباحثة اعتمادا على بيانات وزارة المياه والري، محطة البقعة.

الموارد المائية (Water Resources):

إن دراسة الموارد المائية في الحوض لها أهمية في معرفة وفهم طبيعة اللاندسكيب الأرضي؛ لكون المياه هو المصدر الأساسي لجميع العناصر الطبيعية والبشرية، ولكونه يؤثر في الإنتاج الزراعي لأن أي تغير في كمية المياه الواصلة للحوض تؤثر كما ونوعا على الزراعة والتي تؤثر في المظهر العام للحوض.

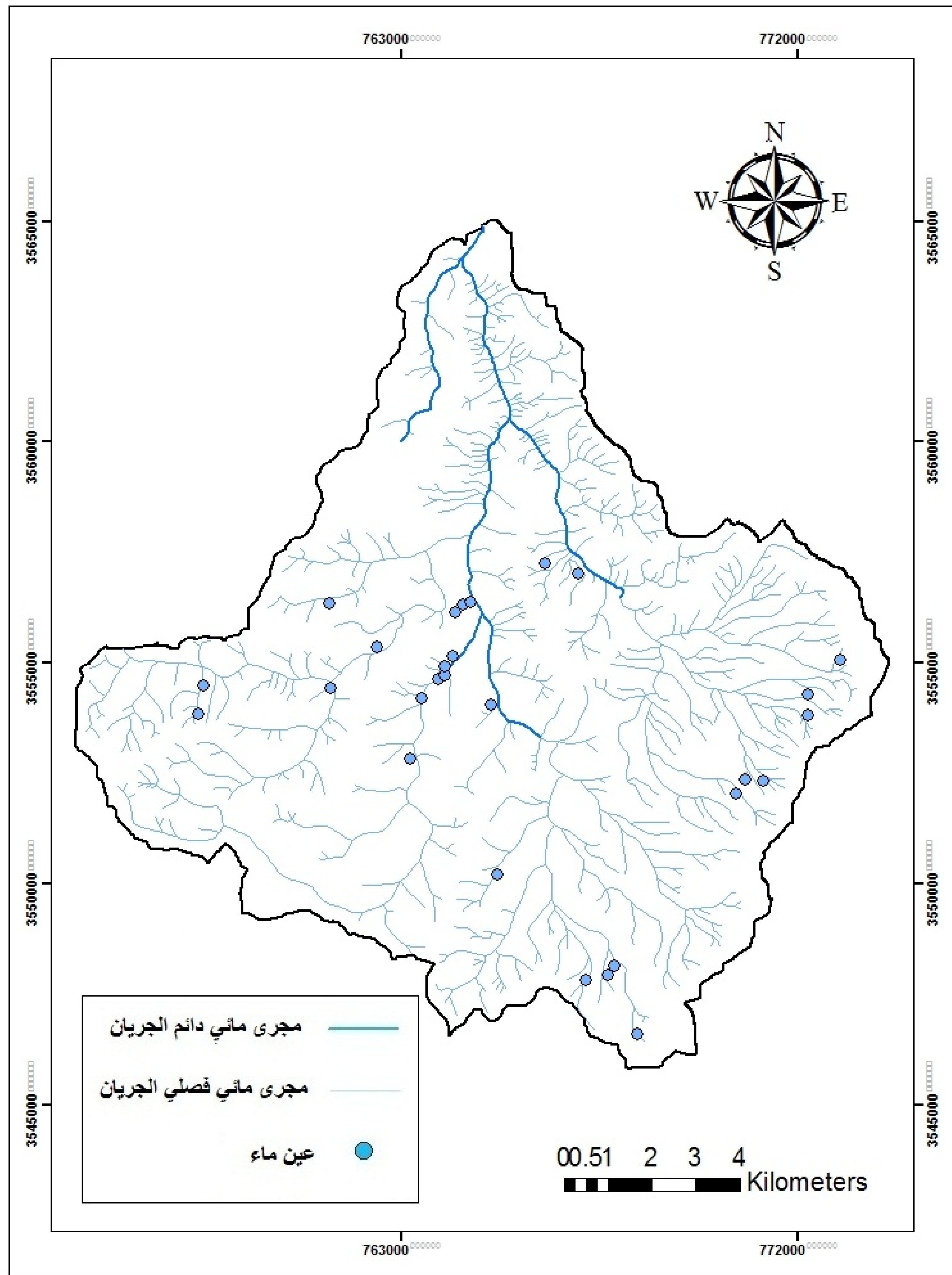
تقسم الموارد المائية في حوض وادي الرميمين إلى قسمين:

المياه السطحية:

تتكون المياه السطحية في حوض وادي الرميمين من شبكة المجاري المائية الدائمة الجريان كما في الشكل(2–12) وتشمل روافد الرميمين، وأم الدنانير والجزء الأدنى من السليحي وتغذى هذه المجاري من خلال مياه الفيضانات في موسم الأمطار، (الشخاترة، 1983). بالإضافة إلى شبكة المجاري المائية فصلية الجريان فهي تشكل أكثر من 95 % من إجمالي أطوال الأودية في الحوض، وتعتمد في تغذيتها على مياه الأمطار فقط وتتوزع في جميع أجزاء الحوض.

المياه الجوفية (الينابيع):

يحتوي حوض وادي الرميمين على عدد من الينابيع الطبيعية حيث يعتمد عليها المزارعون لري مزارعهم، ويرتبط وجود الينابيع بالطبقات الحاملة للمياه وهي صخور رمل الكرنب ذات النفاذية العالية الموجودة أسفل الطبقة الكتيمة مثل الطبقات الكلسية العقدية، والتي تتغذى من خلال تسرب مياه الأمطار.



الشكل (2 –12) الشبكة المائية في حوض وادي الرميمين.

التربة(Soil):

إن الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة تحدد العناصر المهمة التي تحتاجها النباتات تبعا لأنواعها المختلفة فعندما تقل خصوبة التربة هذا بدوره يقلل الإنتاج الزراعي، كما أن خصائص التربة تحدد إمكانية إنشاء الأنشطة البشرية كالمباني المقامة عليها وان التغيرات التي تتعـرض لها التربة من انجراف ونقل تغير في معالم اللاندسكيب الطبيعي والبشري.

و تصنف التربة على أساس مناخي أو جيولوجي أو جيومورفولـوجي أو تضاريـسي أو نباتي، و هناك تصنيفات تعتمد على جميع الأسس السابقة لأثرها المباشر في تكوين التربة و تم تصنيف التربة في حوض وادي الرميمين حسب تصنيف مورمان كما في الشكل (2-13) إلى الأنواع التالية:

تربة البحر المتوسط الحمراء (التيراروزا):

تتواجد هذه التربة في إقليم مناخ البحر المتوسط حيث الشتاء البـارد والـصيف المعتـدل وتتراوح كمية الأمطار فيها 400-600 ملم ومتوسط درجة الحرارة إلـى 15-20° م، وتنـشا بفعل عملية غسل الصخور الجيرية أو الدولوماتية الصلبة بمياه الأمطار التي تـذيب الكالـسيوم وتتركز فيها أكاسيد الحديد والألمنيوم والسليكا التي تعطي التربة لونها الأحمر إذ تصبح التربـة غنية بالعناصر المعدنية، وهي من أنواع الترب الصلصالية إذ ترتفع فيها نـسبة الطـين إلـى 75% توجد على سفوح المرتفعات وتتركز في الانحدارات الشديدة وهي تربـة منقولـة مـن المنحدرات المحيطة بالحوض، إذ تبلغ مساحتها 50.4 كم²أي ما نسبته 28 % تتواجد بـشكل كبير في منخفض البقعة.

تربة الليثوسول:

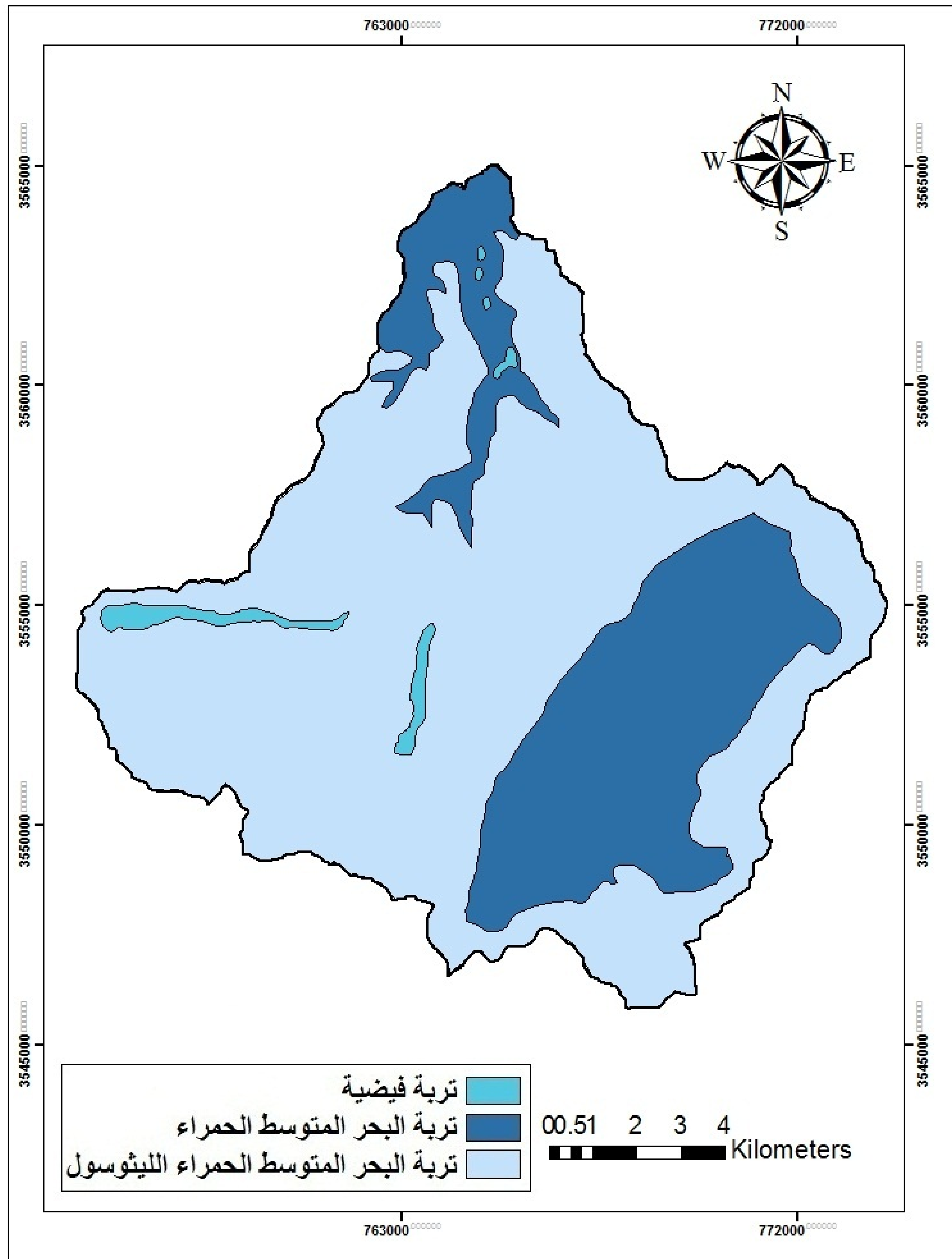
تنتشر هذه التربة في المناطق التي يزيد فيها معدل الأمطار عن 400 ملم وقد تطورت هذه التربة عن الصخور الكلسية والمارلية والطينية (Moorman,1959)، وهي تربة تكونت حديثًا وتفتقر إلى نطاقات التربة الخصبة جيدة التطور، تتسم بأنها ضحلة وتوجد عادة في الرواسـب المفتتة التي تتسم بضعف درجة تماسكها مثل التربة الرملية، وبعضها يتسم بالنطاق الذي يغطي

مباشرة الصخور الأولية تصلح للرعي أو لنمو النباتات المتفرقـة، إذ تبلـغ مـساحتها 126.3 كم² أي ما نسبته 70.3 % وتنتشر في معظم أجزاء الحوض.

ويختلف سمك التربة من مكان إلى أخر بسبب درجة الانحدار، إذ يزداد السمك في المناطق المستوية وشبه المستوية بسبب صغر نشاط عمليات الغسل بالإضافة إلى ذلك أنها تربة محليـة تطورت من صخور الأساس. (التوم، 1990).

التربة الفيضية:

هي تربة نتجت عن ترسيب الأنهار حمولتها على الجوانب وتمتاز هذه التربة بارتفاع نسبة الطين فيها وتتألف رواسبها من الحبيبات الصخرية القابلة للتفتت و تمتد هذه التربة على شـكل أشرطة صغيرة شمال و غرب حوض الرميمين، إذ تبلغ مساحتها 2.9 كم² أي ما نسبته1.6%.



الشكل (2-13) أصناف التربة في حوض وادي الرميمين.

المصدر: إعداد الباحثة اعتمادا على (مورمان1959) مع التعديل.

الغطاء النباتي (Vegetation):

يؤثر الغطاء النباتي كما ونوعا بشكل مباشر على طبيعة اللاندسكيب، إذ يلعب دورا مزدوجا، فيؤدي إلى حماية التربة من الانجراف من خلال التقليل من تأثير ارتطام قطرات المطر على التربة وارتفاع معدل التسرب داخلها مما يقلل من معدل الجريان السطحي، أو يؤدي إلى تكسر الصخور وسهولة سقوطها وانهيارها بعد تفكيكها وبالتالي تراجع الحافات الصخرية خلفها إذا كانت في أماكن مرتفعة، و يتأثر الغطاء النباتي بطبيعة مناخ المنطقة وبالتربة المتواجدة فيها، إضافة إلى الحركات التكتونية التي تتعرض لها المنطقة وبمناسيب الأرض، فكلما ارتفعنا إلى أعلى زاد الانحدار الذي بدوره يقلل سمك التربة ويؤثر سلبيا على الغطاء النباتي.

تم تصنيف الغطاء النباتي في حوض وادي الرميمين إلى أربعة أصناف رئيسية موضحة بالشكل (2-14) وهي:

الغابات:

تتواجد الغابات في شمال وغرب منطقة البقعة وتشمل البلوط والصنوبريات والسنديان والبطم الفلسطيني والسرو وتنقسم إلى قسمين وهما: الغابات الطبيعية والغابات الاصطناعية أو ما يسمى بالأحراش وتتواجد على ارتفاعات تتراوح من 600-1000 م فوق مستوى سطح البحر والتي تزيد فيها كمية الأمطار السنوية عن 400 ملم و تتواجد ضمن تربة البحر المتوسط الحمراء والليثوسول.

الأشجار المثمرة:

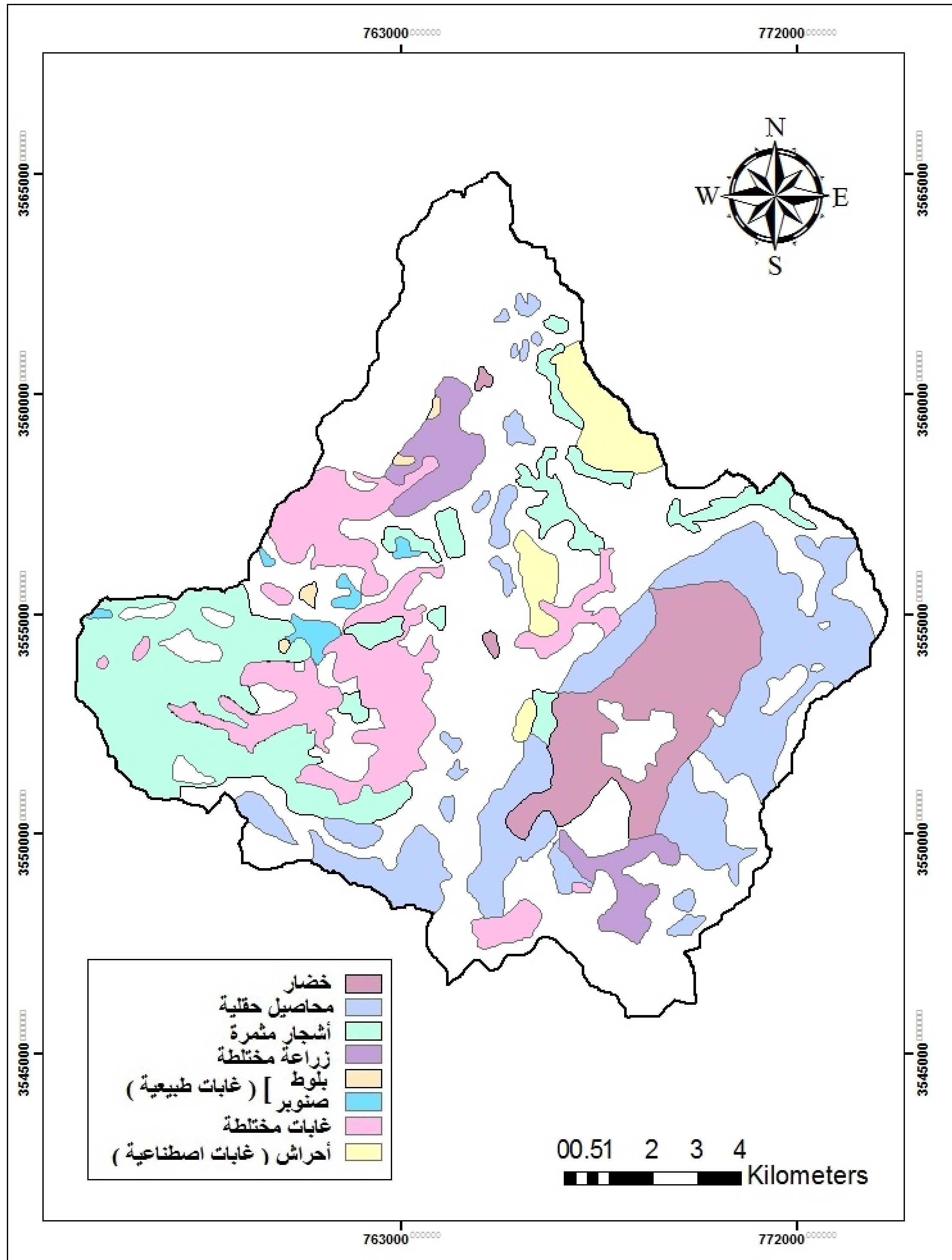
تشتمل على أشجار العنب والتين والزيتون، تنتشر على السفوح قليلة الانحدار في غرب الحوض حول الرميمين وزي وأم جوزة وسلهوف والمضري وتتواجد على ارتفاعات تتراوح من 800-1000 م فوق مستوى سطح البحر و التي تزيد فيها كمية الأمطار السنوية عن 500 ملم وتتواجد ضمن تربة البحر المتوسط الحمراء والليثوسول.

المحاصيل الحقلية والخضراوات:

تشمل زراعة الحبوب من قمح وشعير وتنتشر على سفوح المنحدرات وحـول مـنخفض البقعة وتتواجد على ارتفاعات تتراوح من 600-800 م بالإضافة إلى الخضراوات التي تنتشر في منخفض البقعة بشكل أساسي و تتواجد ضمن تربة البحر المتوسط الحمراء.

الأعشاب:

تتواجد الأعشاب في معظم أجزاء الحوض سوى المناطق السكنية والزراعية ويقل ارتفـاع الأعشاب عن 25 سم في وادي زي (أبو سمور،1987).



الشكل (2-14)الغطاء النباتي في حوض وادي الرميمين.

المصدر: إعداد الباحثة بالاعتماد على التوم (1990).

الجيومورفولوجيا والوحدات الأرضية(Geomorphology and Terrain Units):

تعتمد عملية تقييم الأراضي والموارد الطبيعية التي تتضمنها على التحليل الجيومورفولوجي ومسوحاته لما لهذه المسوحات من أهمية في فهم وتحليل أشكال السطح وتداخلها مع الخصائص المناخية والنباتية والمواد الصخرية والتربة، فهي توفر كمية كبيرة من المعلومات عن اللاندسكيب الطبيعي بما في ذلك الموارد الطبيعية، وذلك من خلال وحدات أرضية تتكامل فيها المعطيات وتوفر إطارا علميا وعمليا للتحقق الميداني والاختبارات الإحصائية (النوايسة، 2006).

ويعد نظام المسح الهولندي **(The ITC System of Geomorphological Survey)**، الذي طوره المعهد الهولندي لمسوحات الفضاء وعلوم الأراضي(**ITC**). **(International Institute for Geoinformation Science and Earth Observation)** احد النظم الأرضية المستخدمة بكفاءة في تحليل الأراضي وتقييمها لأغراض التنمية **(Van Zuidam, 1979)** والذي طبق واثبت مصداقيته أكثر خصوصا عندما يتوافق مع دراسة ميدانية فانه يوفر الإطار العلمي والتطبيقي لأي خطة مستقبلية لإدارة الموارد الطبيعية.

ونظرا لتداخل العوامل الداخلية والخارجية المؤثرة في الأشكال الأرضية وتنوع الاستعمالات المختلفة، تم مطابقة خرائط المناخ و الجيولوجيا و الصخور والتربة والغطاء النباتي ومن ثم تقسيم منطقة الدراسة إلى وحدات جيومورفولوجية رئيسية والموضحة بالشكل (2-15) وهي:

منحدرات صخرية:

تنتشر هذه الوحدة في معظم أجزاء الحوض ويتراوح معدل الانحدار فيها ما بين 10°-40° بارتفاع يتراوح ما بين 600-1000 م عن مستوى سطح البحر وتبلغ مساحتها 79.5 كم² أي ما يشكل حوالي 44.6% من مساحة الحوض، تتباين أطوال منحدرات التعرية بضع عشرات إلى بضع مئات من الأمتار، وتزداد قيم انحدارها من الجنوب إلى الشمال، إذ يبلغ الانحدار 40° عند السفوح الشرقية مباشرة على أودية الرميمين والسليحي وأم الدنانير، تتميز هذه المنحدرات بنشاط العمليات



الجيومورفولوجية، فهي تبدأ بالتعرية السطحية في الأجزاء المحدبة من أعالي المنحدرات ثم تتشكل المسيلات المائية، بالإضافة إلى ذلك تتعرض لعمليات زحف التربة والصخور.

أسطح تحاتية:

هي عبارة عن أسطح متسعة تكونت نتيجة لمجموعة من عمليات النحت المائي المختلفة، وهي سفوح لطيفة الانحدار تقع في أراضي المرتفعات ورقع صغيرة متناثرة على السفوح لطيفة الانحدار، تأخذ في التراجع التدريجي على حساب الأراضي المرتفعة نتيجة لتراجع المنحدرات، وقد لا يتم التراجع بصورة متناسقة نظرا لاختلاف تركيب ونوعية الصخور الذي يؤدي إلى تكوين تلال منفردة أو نتوءات صخرية، تقع هذه الوحدة في الجزء الشمالي الغربي من الحوض إذ يتراوح معدل انحدارها مابين 5°-10° بارتفاع يتراوح ما بين 600-800 م عن مستوى سطح البحر وتبلغ مساحتها 41.6 كم² أي ما يشكل حوالي 23.3% من مساحة الحوض.

ذرى التعرية:

تكون ذرى التعرية مناطق تقسيم المياه الأساسية في الحوض ويتراوح معدل انحدارها ما بين 10°-20° بارتفاع عن سطح البحر يمتد من 800-1000 م وتبلغ مساحتها 16.2 كم² أي ما يشكل حوالي 9.1% من مساحة الحوض، تعد ذرى التعرية الميدان الرئيسي لنشاط عمليتي التجوية والتعرية السطحية، وتظهر على شكلين الأول أسطح شبه مستوية، والثاني القمم المدببة وتكون بشكل أساسي فوق تكوينات الكلس الكتلي والسليسي (التوم، 1990).

الانهيارات الأرضية:

تتضمن الانهيارات الأرضية مجمل عمليات نقل المواد الصخرية باختلاف أحجامها (جلاميد وكتل صخرية وهشيم وترب ناعمة) والتي تحدث بتأثير قوة الجاذبية الأرضية كعامل رئيسي وبتداخل العوامل الأخرى كالماء الذي يعمل على النقل الرسوبي بواسطة المجاري المائية بالإضافة إلى عامل الانحدار، تقع هذه الوحدة في

منطقة جوانب الأودية الرئيسية الرميمين، أم الـدنانير والـسليحي بالإضـافة إلـى الأجـزاء الشمالية الشرقية مـن مـنخفض البقعـة ويتـراوح معـدل انحـدارها مـا بـين 15°-25° بارتفاع عن سطح البحـر يمتـد مـن 200-400 م وتبلـغ مـساحتها 18.7 كـم² أي مـا يشكل حوالي 10.5% من مساحة الحوض.

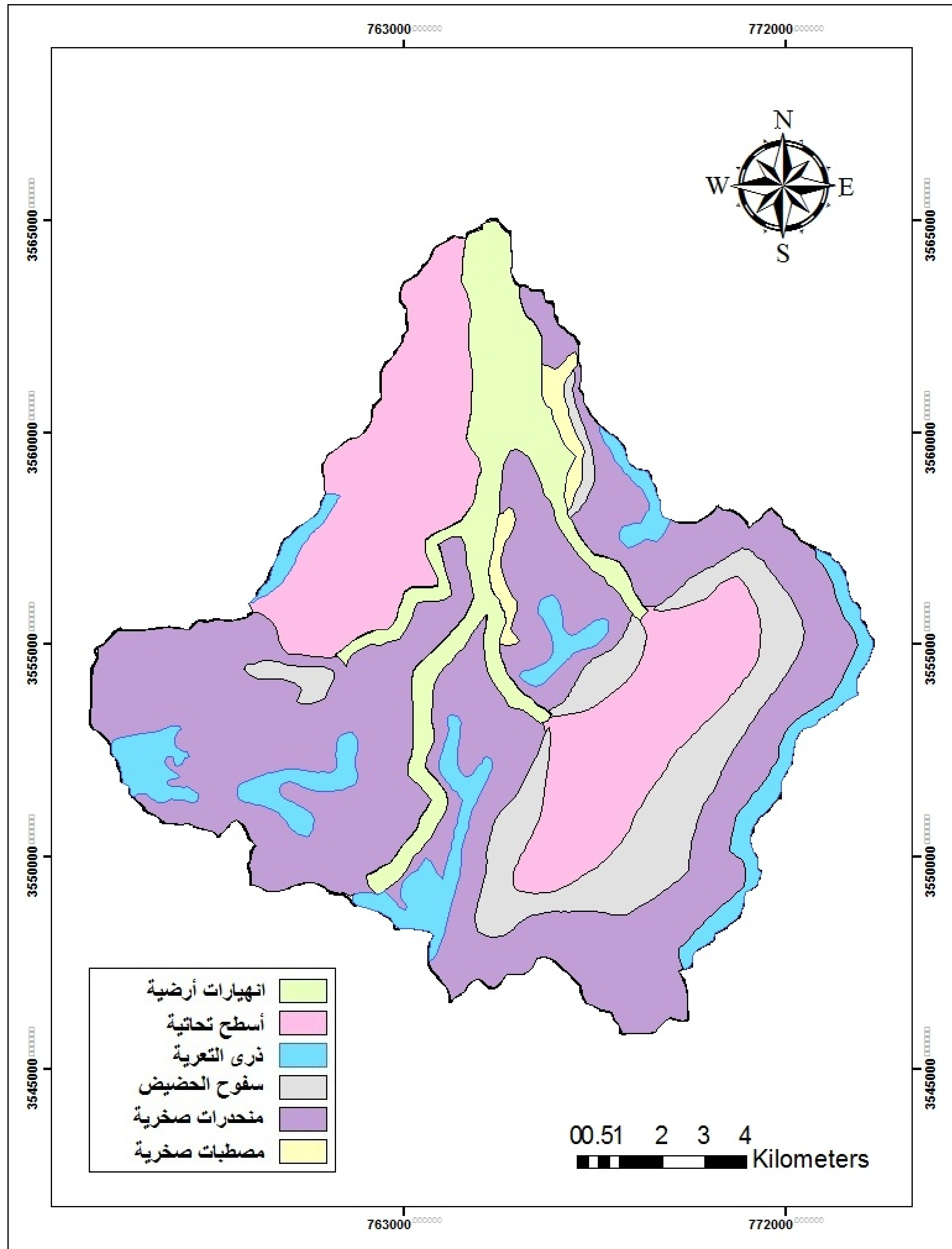
ترتبط الانهيارات الأرضـية بالتركيـب والبنيـة الجيولوجيـة الـضعيفة، مـع تعاقـب طبقات صخور الكلس مع طبقات المارل والطين القابلـة للترطيـب بالمـاء المتـسرب إليهـا من خلال الصخور الكلسية المسامية التـي تكثـر فيهـا الـشقوق والمفاصـل ممـا يجعـل الأراضي قابلة للانزلاق إذا ما تـوفرت غـزارة عاليـة للميـاه بـشكل يـؤدي إلـى تـشبع الطبقات الطرية مثل المارل والغضار (التوم، 1990).

المصاطب الصخرية:

وهي درجات متعاقبة تنتشر على سفوح الوادي وتطل على النهر من جانبيه، ويتم تـرقيم هذه المصاطب بدأ من المصطبة الأولى وانتهاء بالمصطبة التي تشكلت في المرحلة الأولى من تطور النهر، تنشأ المصاطب النهرية من تعاقب مراحل الحت والترسيب و تسود عليها عمليات التجوية وبالتالي تتطور عنها ترب رقيقة التي تمارس عليها عمليات التعرية الغطائية، وتعتبـر كل مصطبة شاهدا على التغيرات التي طرأت على الشبكة المائية التي تعرضت لها المنطقـة، ويعتبر انخفاض مستوى الأساس أو ارتفاع منبع النهر أو ازدياد طاقـة الميـاه الجاريـة مـن الأسباب الرئيسية في تشكيل المصاطب النهرية، تقع هذه الوحدة في شـمال ووسـط الحـوض ويتراوح معدل انحدارها من °15 -°20 بارتفاع عن سطح البحر يمتد من 400 600 م وتبلـغ مساحتها 2.4 كم² أي ما يشكل 1.3 % من مساحة الحوض.

سفوح الحضيض:

تقع غالبية هذه الوحدة في شرق وجنوب الحوض حول منخفض البقعة، ويتـراوح معـدل انحدارها °5- °10 بارتفاع عن سطح البحر يمتد من 600- 800 م وتبلغ مساحتها 19.9 كم² أي ما يعادل 11.2 % من مساحة الحوض، وهي نتاجا لعمليات التجويـة التـي حـدثت فـي المنطقة.



الشكل (2-15)الوحدات الجيومورفولوجية في حوض وادي الرميمين.

المصدر: إعداد الباحثة اعتمادا على (التوم،1990) مع التعديل.

الخصائص الديموغرافية (Demographical Characteristics):

تعد الخصائص الديموغرافية كالنمو السكاني والكثافة السكانية والتوزع السكاني والتركيب العمري والنوعي للسكان بالإضافة إلى الهجرة السكانية من العوامل البشرية المهمة و المـؤثرة في التغير المستمر على اللاندسكيب الأرضي(السلال، 2009). لأن هذه الخـصائص تعكـس الأنشطة الاقتصادية والاجتماعية كما تعكس حاجاتهم المتزايدة في استغلال المـوارد الأرضـية والضغط على الخدمات لذلك فان إدارة الموارد الطبيعية في الحوض تستلزم دراسة الخصائص السكانية.

تطور نمو السكان في حوض وادي الرميمين:

من خلال دراسة وتحليل النمو السكاني في الحوض عبر التطور التاريخي للسكان يلاحـظ زيادة عدد السكان في التجمعات السكانية منذ عام 1979 إلى عام 2010، ويلاحـظ أيـضا إن اكبر تجمعيين سكانيين هما صويلح والبقعة، بالنسبة للبقعة كانت اكبر تجمع سكاني في الحوض إذ قدر عدد سكانها ب 45238 نسمة عام 1979 و 58592 نسمة عام 1994، واعتبرت مدينة صويلح ثاني اكبر تجمع سكاني في الحوض إذ قدر عدد سكانها ب 23996 نسمة عـام 1979 و 53250 نسمة عام 1994، ولكن في عام 1994 أصبحت صويلح اكبر تجمع سـكاني فـي الحوض وتليها البقعة ثاني اكبر تجمع سكاني في الحوض، إذ قدر عدد السكان في صـويلح ب 66158 نسمة عام 2004 و 75503 نسمة عام 2010 أما البقعة فقد قـدر عـدد سـكانها ب 64249 نسمة و 73905 نسمة عام 2010.

وبالتالي يلاحظ أن عدد السكان في صويلح تضاعف ثلاث مرات تقريبا أما عدد السكان في البقعة تضاعف مرة ونصف تقريبا، ثم تأتي بعدها التجمعات متوسطة الحجم مثل تجمـع عـين الباشا إذ قدر فيها عدد السكان عام 1979 ب3224 نسمة وارتفع فيها عدد السكان ليصل إلـى 44007 عام 2010 ثم تلاها أبو نصير و صافوط ليصل فيها عدد السكان إلى 30080 نـسمة و8760 نسمة على التوالي عام 2010 وبعد ذلك تأتي التجمعات صغيرة الحجم مثـل زي وأم جوزة والرميمين والرمان إلى أن نصل إلى التجمعات الصغيرة جدا مثل السليحي وأم الـدنانير وسلعوف.

الجدول(2-3) تطور أعداد السكان في حوض وادي الرميمين خلال الفترة 1979- 2010.

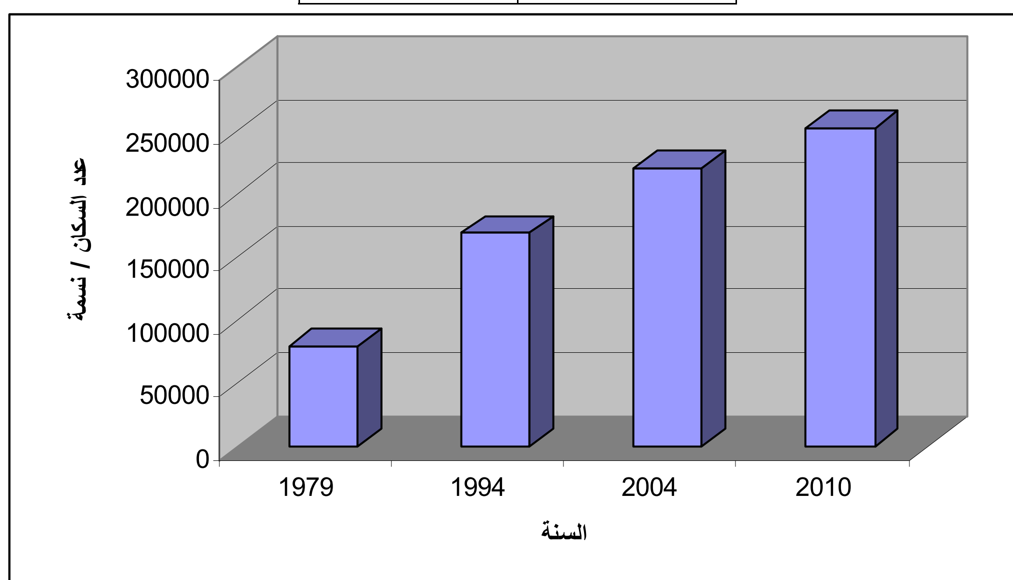
التجمع	1979	1994	2004	2010	عدد مرات التضاعف
صويلح	23996	53250	66158	75503	3.15
البقعة	45238	58592	64249	73905	1.6
عين الباشا	3224	21347	38258	44007	13.6
إسكان أبو نصير	1367	18879	26357	30080	22
صافوط	1091	4853	7615	8760	8
زي	--------	2128	3012	3466	1.6
مويص	494	1613	2767	3183	6.4
أم جوزه	1324	2065	2577	2964	2.2
الرميمين	788	1408	1787	2055	2.6
الرمان	207	629	1493	1718	8.3
أم العمد	607	923	1191	1370	2.3
اليزيدية	454	716	1108	1275	2.8
السليحي	465	925	805	926	2
المضري	403	553	752	865	2.1
أم الدنانير	255	294	737	848	3.3
جلعد	231	476	650	747	3.2
سلعوف	162	358	440	506	3.1
المجموع	80306	169009	219957	252178	3.14

المصدر: إعداد الباحثة اعتمادا على بيانات دائرة الإحصاءات العامة، التعداد العام للمساكن والسكان عام 1979، 1994، 2004، وتقدير عام 2010 م.

ويلاحظ من الجدول(2-4) و الشكل (2-16) ازدياد أعداد السكان في الحـوض إذ قـدر عدد السكان ب 80306 عام 1979 ثم تضاعف ليـصبح 2521758 نـسمة عـام 2010 أي تضاعف أكثر من ثلاث مرات، ويعود السبب في ذلك إلى ارتفاع معـدل الزيـادة الطبيعيـة؛ الناجمة عن ارتفاع معدل المواليد وقلة معدل الوفيات بسبب تحسن المستوى المعيشي وتحـسن الخدمات الصحية والتعليمية والمرافق العامة، وهذا التزايد السكاني أدى إلى التوسع العمرانـي الذي اشتمل على إقامة المباني وشق الطرق وتوسيعها لتلبية حاجة السكان المتزايـدة للمـساكن والمرافق العامة، مما أدى إلى انكماش رقعة المناطق الزراعيـة والغابـات، وكثـرة حـدوث الانهيارات والانزلاقات الأرضية على جوانب الطرق التي تم شقها، وزيادة درجات الانحـدار في تلك المناطق.

الجدول (2-4)،عدد السكان في حوض وادي الرميمين خلال الفترة 1979- 2010

السنة	عدد السكان
1979	80306
1994	169009
2004	219957
2010	252178



الشكل (2-16) تطور نمو السكان في حوض وادي الرميمين خلال الفترة 1979- 2010.
المصدر: إعداد الباحثة اعتمادا على بيانات دائرة الإحصاءات العامة، التعداد العام للمساكن والسكان عام 1979، 1994، 2004، وتقدير عامي 1988، و2010.

الفـــصـــل الثالث: تقييم الغطاء الأرضي في منطقة الدراسة

تمهيد:

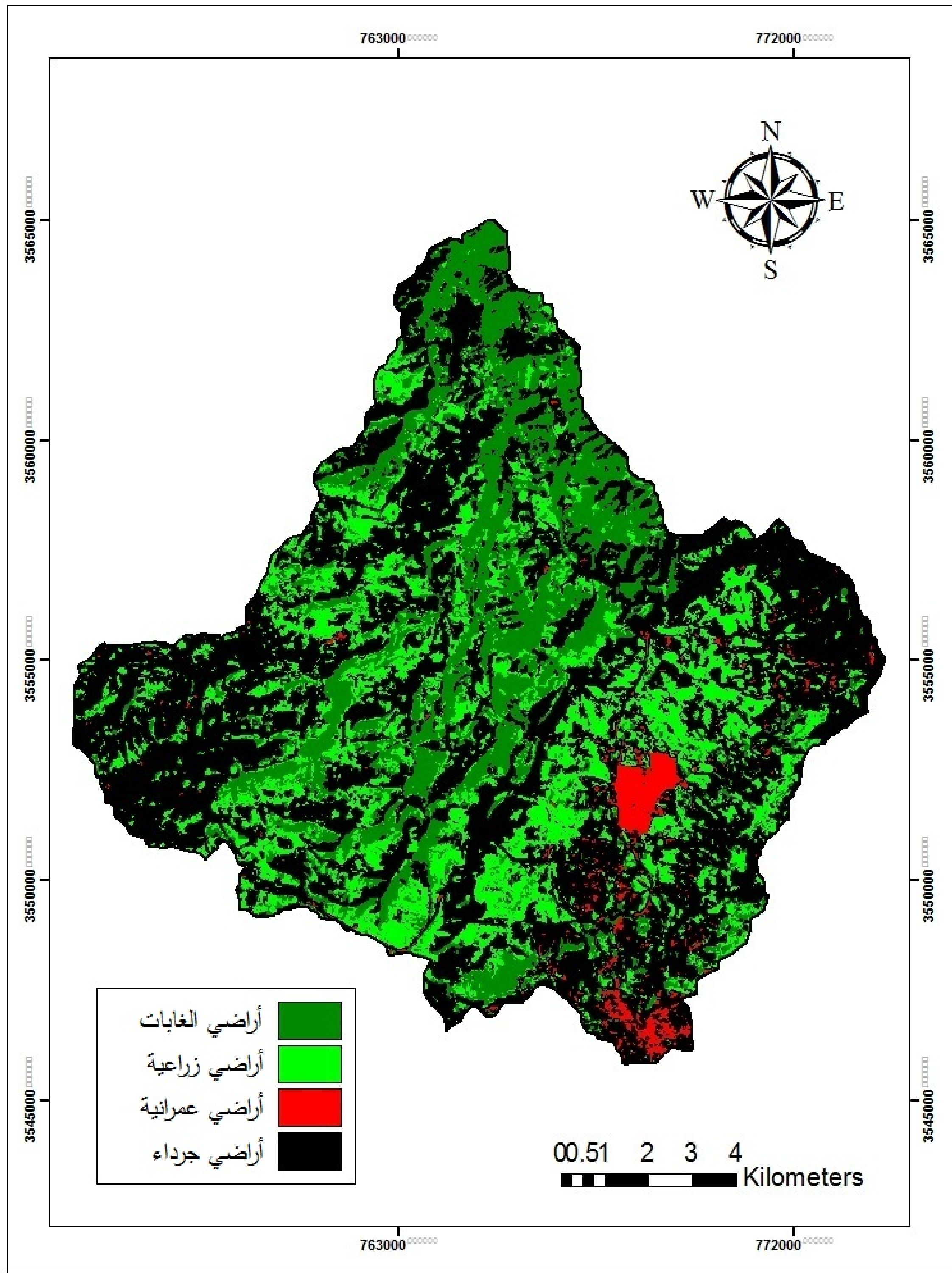
تناول هذا الفصل نتائج إجراء التصنيف الموجه للمرئيات في منطقـة الدراسـة للعـامين 2009،1987 م ملحق (1)، باستخدام طريقـة غـاوس العظمـى (**Maximum Likelihood Classsification**)، حيث يوضح هذا الفصل أنماط الغطاء الأرضي والتغيرات في هذه الأنمـاط والآثار المترتبة على هذا التغير، ثم يناقش نتائج دقة التصنيف لكلا المرئيتين المستخدمتين فـي الدراسة، ويوضح هذا الفصل مؤشرات لدراسة الغطاء النباتي تتمثل في مؤشر **NDVI** وتصنيفه إلى فئات والتغيرات في هذه الأصناف والآثار المترتبة عليها، ويناقش أيضا مؤشرات لدراسـة التربة تتمثل في مؤشرين اثنين هما المحتوى العضوي والمحتوى الرطوبي وتصنيفهم إلى فئات والتغيرات التي حدثت في هذه الفئات والآثار المترتبة على هـذا التغيـر فـي حـوض وادي الرميمين.

أنماط الغطاء الأرضي في حوض وادي الرميمين عام 1987 م:

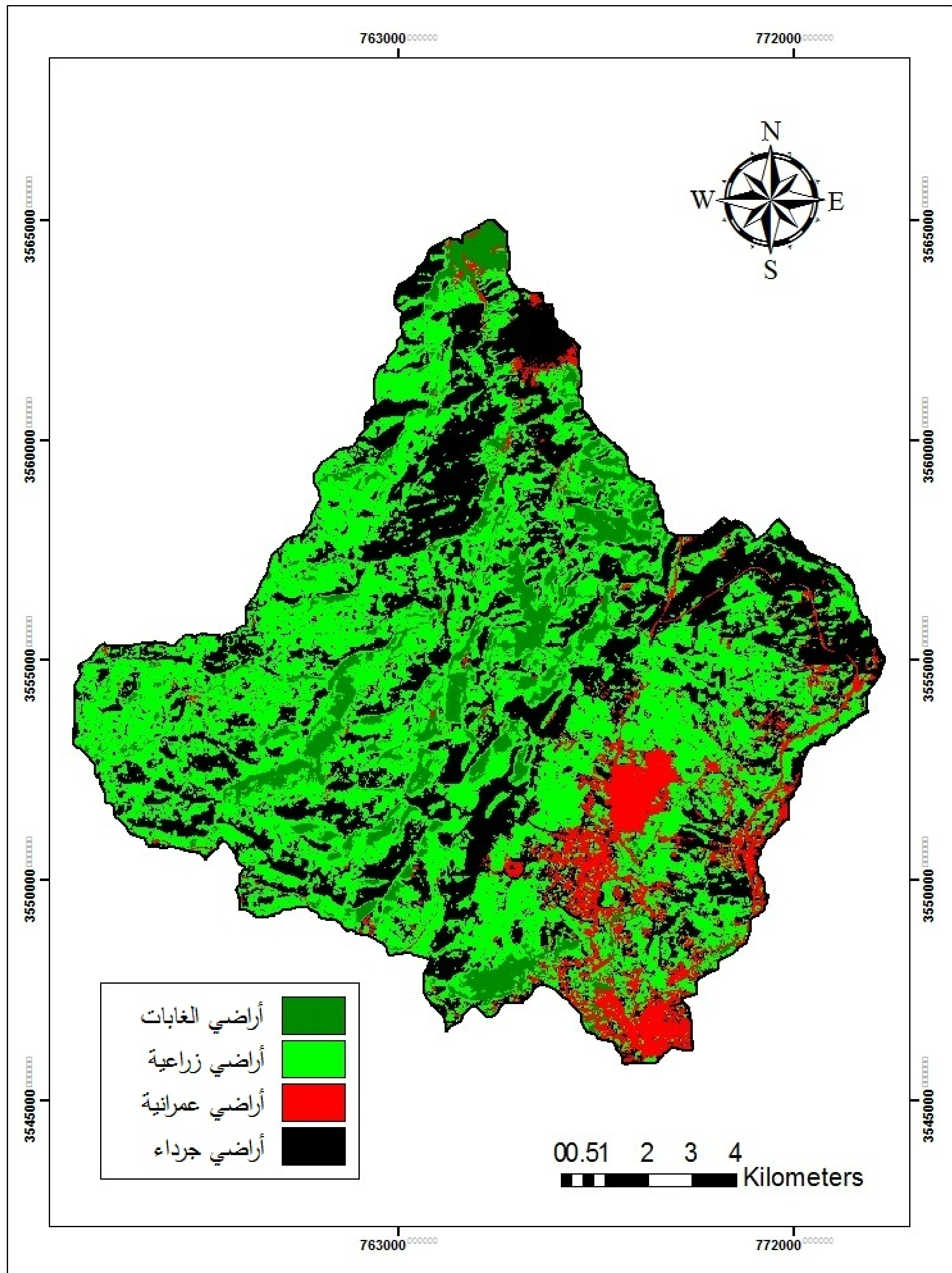
كشفت نتائج التصنيف الرقمي أنماط الانتشار المكاني المساحي لأصناف الغطاء الأرضـي في منطقة الدراسة لعام 1987 والتي تم تقسيمها إلى أربعة أصناف وهـي أراضـي الغابـات، والأراضي الزراعية، والأراضي العمرانية، والأراضي الجرداء، ويظهر التوزيع المكاني لهـذه الأصناف من خلال الملحق (2) والشكل (3-1) كما تم استخراج مساحات ونسب هذه الأنمـاط بالاعتماد على نتائج التصنيف الرقمي وهي موضحة بالجدول (3-1).

أنماط الغطاء الأرضي في حوض وادي الرميمين عام 2009 م:

أظهرت نتائج التصنيف الرقمي أنماط الانتشار المكاني المساحي لأصناف الغطاء الأرضي في منطقة الدراسة لعام 2009 وتم تقسيمها إلى أربعـة أصـناف وهـي أراضـي الغابـات، والأراضي الزراعية، والأراضي العمرانية، والأراضي الجرداء، ويظهر التوزيع المكاني لهـذه الأصناف من خلال الملحق (2) والشكل (3-2) كما تم استخراج مساحات ونسب هذه الأنمـاط بالاعتماد على نتائج التصنيف الرقمي وهي موضحة بالجدول (3-1).



الشكل (3-1) أنماط الغطاء الأرضي في حوض وادي الرميمين لعام 1987.



الشكل (3-2) أنماط الغطاء الأرضي في حوض وادي الرميمين لعام 2009.

التغيرات في أنماط الغطاء الأرضي في حوض وادي الرميمين خلال الفترة 1987-2009 م:

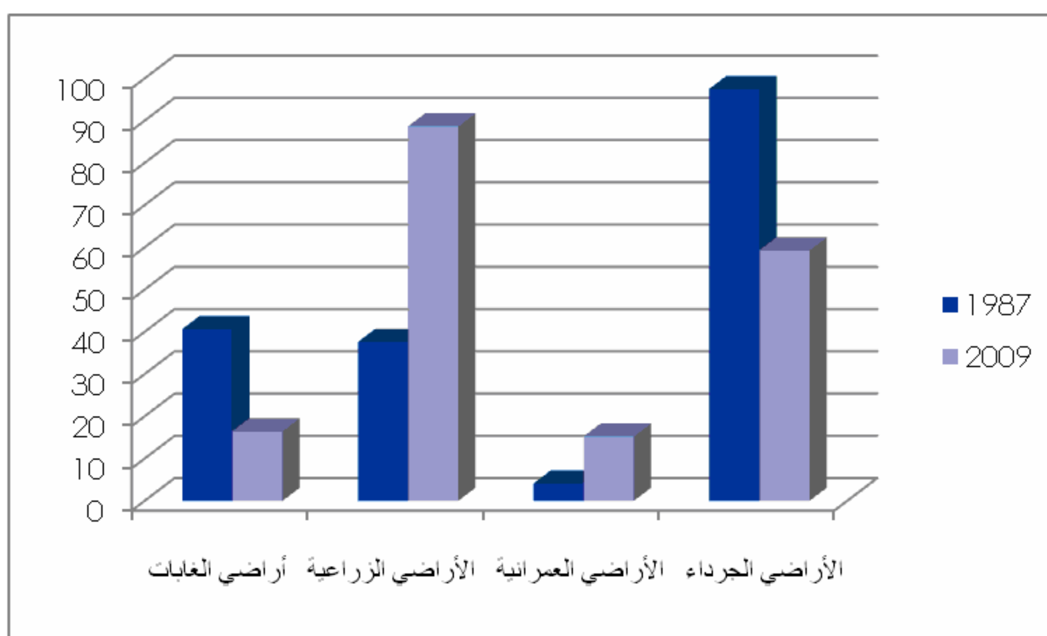
اعتمدت هذه الدراسة على عملية المقارنة؛ وذلك لكشف التغيرات التي تعرضت لها منطقة حوض وادي الرميمين بعد تصنيفها، حيث تمت المقارنة بين خرائط أنماط الغطاء الأرضي المصنفة بالاعتماد على فترتين مختلفين من خلال تحديد التغير الحقيقي الذي حصل على صنف من أصناف الغطاء الأرضي لصالح أصناف أخرى.



أفرزت نتائج التصنيف أربعة أصناف من الغطاء الأرضي في منطقة الدراسة وهي أراضي الغابات، والأراضي الزراعية، والأراضي العمرانية، والأراضي الجرداء ويظهر التوزيع المكاني لهذه الأصناف من خلال الشكلين (3-1) و(3-2) والجدول (3-1).

بالاعتماد على الشكلين (3-1) و(3-2) يظهر امتداد الأراضي العمرانية واضحا خلال فترتي الدراسة 1987-2009 م، حيث كانت الأراضي العمرانية تظهر على شكل مساحات صغيرة وتزايدت مساحة هذه الأراضي في الجزء الجنوبي الشرقي وخصوصا في منطقة البقعة من الحوض، وبالتحليل الكمي والرقمي ازدادت مساحة الأراضي الحضرية في الحوض من 4.1 كم^2 أي ما نسبته 2.3 % من إجمالي مساحة الحوض في عام 1987 م إلى 15.29 كم^2 أي ما نسبته 8.5 % من إجمالي مساحة الحوض في عام 2009 م مما يشير إلى أن مساحة الأراضي الحضرية تضاعفت 3.8 مرة خلال فترة الدراسة، ويعود السبب في ذلك إلى التزايد السكاني الذي أدى إلى التوسع العمراني الذي اشتمل على إقامة المباني وشق الطرق وتوسيعها لتلبية حاجة السكان المتزايدة للمساكن والمرافق العامة، مما أدى إلى انكماش رقعة المناطق الزراعية والغابات.

ويلاحظ من خلال مطابقة خارطتي أنماط الغطاء الأرضي في الحوض خلال فترتي الدراسة إن معظم الانتشار المكاني للأراضي العمرانية في عام 2009 م كان على حساب مساحة الأراضي الزراعية وفق تصنيف 1987 م كما في الجدول (3-1).



الشكل (3-3)نسب التغير في مساحات أنماط الغطاء الأرضي في حوض وادي الرميمين خلال الفترة 1987-2009م

تصنيف الغطاء الأرضي	مرئية عام 1987		مرئية عام 2009		معدلات التغير	
	المساحة كم^2	النسبة المئوية %	المساحة كم^2	النسبة المئوية %	المساحة كم^2	النسبة المئوية %
أراضي الغابات	40.65	22.6	16.54	9.2	-24.1	-13.4
الأراضي الزراعية	37.6	20.9	88.67	49.3	51.07	28.4
الأراضي العمرانية	4.1	2.3	15.29	8.5	11.19	6.2
الأراضي الجرداء	97.5	54.2	59.35	33	-38.2	-21.2
المجموع	179.85	100	179.85	100		

الجدول (3-1) نتائج تصنيف أنماط الغطاء الأرضي في حوض وادي الرميمين.

أما أراضي الغابات فقد تناقصت مساحتها خلال سنوات الدراسة فقد انخفضت من 40.65 كم² أي ما نسبته 22.6 % من إجمالي مساحة الحوض في عام 1987 م إلى 16.54 كم² أي ما نسبته 9.2 % من إجمالي مساحة الحوض في عام 2009 م؛ ويعود سبب الانخفاض إلى ممارسة السكان الخاطئة في قطع أشجار الغابات لاستخدام الأخشاب في صناعة الفحم وتدفئة المنازل.

أما بالنسبة للأراضي الزراعية فقد تزايدت مساحتها خلال فترة الدراسة فقد ارتفعت من 37.6 كم² أي ما نسبته 20.9% من إجمالي مساحة الحوض في عام 1987 م إلى 88.67 كم² أي ما نسبته 49.3 % من إجمالي مساحة الحوض في عام 2009 م؛ ويعود السبب في ذلك إلى امتداد مساحة الأراضي الزراعية على حساب مساحة الغابات التي تناقصت في فترة الدراسة وتزايد العمل في مهنة الزراعة وخصوصا زراعة الأشجار المثمرة والمحاصيل الحقلية.

أما الأراضي الجرداء فقد تناقصت مساحتها من 97.5 كم² أي ما نسبته 2.54% من إجمالي مساحة الحوض في عام 1987 م إلى 59.35 كم² أي ما نسبته 33 % من إجمالي مساحة الحوض في عام 2009 م؛ ويعود هذا الانخفاض إلى امتداد الأراضي الزراعية وخصوصا في المناطق الغربية من الحوض على حساب المناطق الخالية التي تتكون من صخور وأعشاب.

وبالاعتماد على نتائج التصنيف الرقمي المستخدم في هذه الدراسة فقد تم استخراج معدل التغير في أنماط الغطاء الأرضي في حوض وادي الرميمين ومساحاته حسب الجدول (3-1)، حيث كانت الزيادة في مساحة الأراضي العمرانية 11.19 كم² أي ما نسبته 6.2% من إجمالي مساحة الحوض، وكان حجم الزيادة في مساحة الأراضي الزراعية 51.07 كم² أي ما نسبته 28.4% من إجمالي مساحة الحوض، بينما كان حجم التناقص في مساحة الغابات 24.1 كم² أي ما نسبته 13.4%من إجمالي مساحة الحوض مما يؤكد على حدوث تدهور في أراضي حوض وادي الرميمين.

تقييم دقة التصنيف (Classification Accuracy Assessment):

طبقت في هذه الدراسة عدة طرق لتقييم دقة تصنيف المرئيات الفضائية وهي الدقة الكلية (**Overall Accuracy**) ومعامل كابا (**The Kappa Coefficient**)، ولاستخراج دقة التصنيف

للمرئيات الفضائية المستخدمة في الدراسة للعامين 2009،1987 م فقد اختيرت (100) عينـة عشوائية تمثل الأغطية الأرضية.

وبعد إجراء التصنيف لكلتا المرئيتين الفضائيتين للعامين 2009،1987 م أظهرت النتـائج أن تقييم الدقة الكلية لكلتا المرئيتين بلغ 97.5 % في عام 1987 م بينما بلغ 96.4 % في عـام 2009 م وهي نسبة مقبولة عالميا حيث يشترط أن لا تقل درجة الدقة الكلية في تمييز وتصنيف استعمالات الأرضي والغطاء الأرضي عن 85 % (السلال، 2010).

كما أظهرت النتائج أن قيمة معامل كابا **(Overall Kappa Statistic)** بلغت 0.94 في عام 1987 م بينما بلغت 0.89 في عام 2009 م، أي أن دقة التـصنيف تجـاوزت 0.88 % مـن الخطأ في التصنيف الموجه لكلتا المرئيتين لعامي 1987 2009 م، مما يبرهن على أن منهجية استخدام المرئيات الفضائية ومعالجتها كانت فعالة في كشف التغير في أنماط الغطاء الأرضي.

دليل الاختلافات الخضرية الطبيعي (NDVI):

NDVI: هو مؤشر يقيس قيمة الكتلة الحيوية للغطاء النباتي بالاعتماد على الأشعة الحمراء والأشعة تحت الحمراء القريبة.

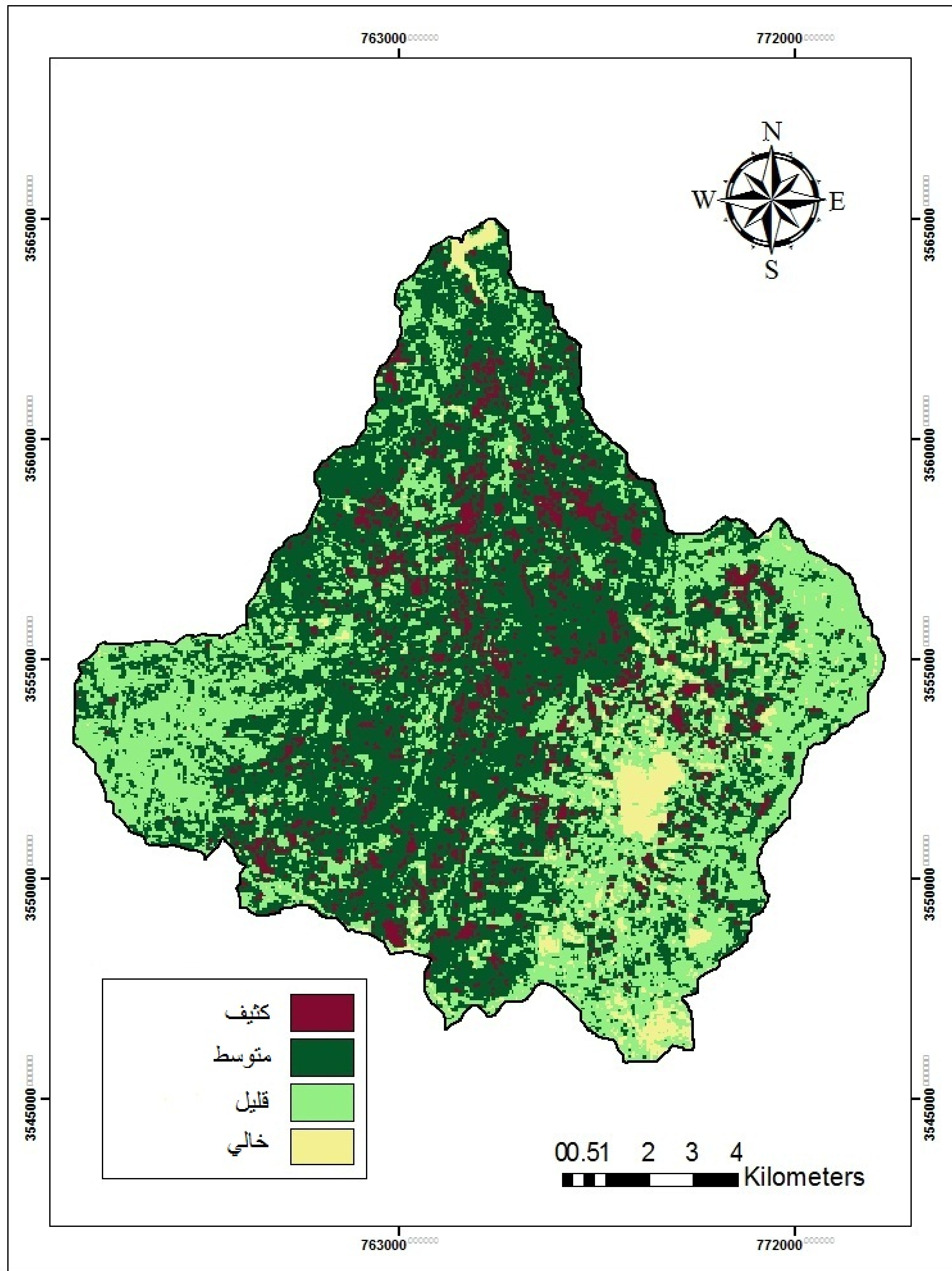
طبق دليل الاختلافات الخضرية على المرئيتين الفضائيتين للعـامين 2009،1987 م فـي حوض وادي الرميمين، وتم من خلال هذا المؤشر اكتشاف مواقع الغطاء النباتي وتصنيفه إلـى أربعة فئات وهي الكثيفة، والمتوسطة، والقليلة، والخالية وهي موضحة بالأشكال (3-4)،(3-5) من خلال تطبيق المعادلة التالية:

NDVI=NIR-R / NIR + R (Tucker, 1980)

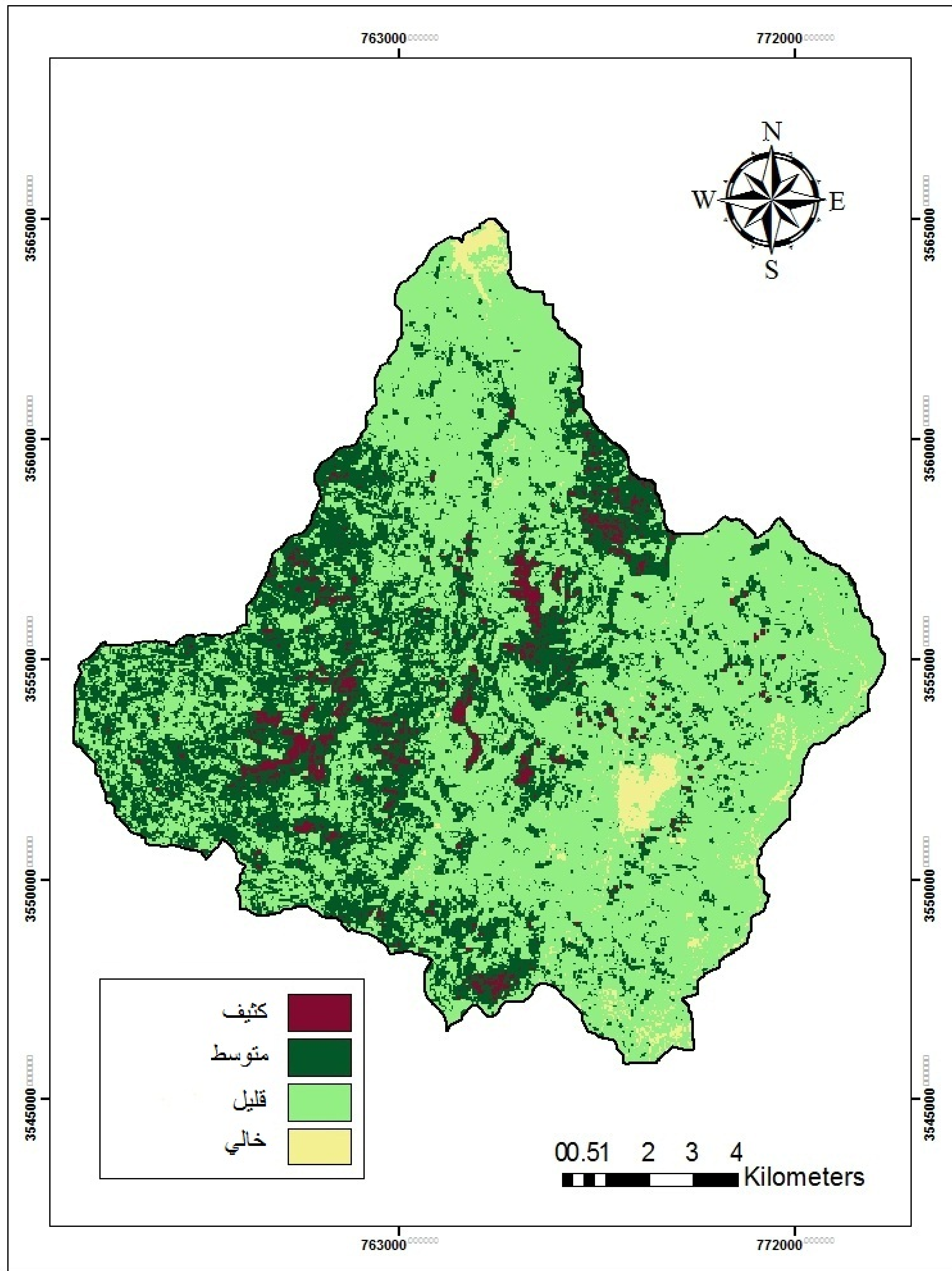
NIR= يمثل الأشعة تحت الحمراء وهو يمثل القيمة الانعكاسية على القناة الرابعة.

R= يمثل طيف اللون الأحمر وهو يمثل القيمة الانعكاسية على القناة الثالثة.

وعليه فإن **NDVI** يوضح قيمة عالية للزراعة الكثيفة بينما يكون منخفضا في المناطق قليلة الزراعة، بحيث يظهر المناطق الكثيفة بالغطاء النباتي باللون الفاتح بينما تظهر المنـاطق التـي يقل فيها الغطاء النباتي باللون القاتم؛ لأن هذا المؤشر يعمل على زيادة المدى المرئي للأشـعة المنعكسة من النباتات وبالتالي تظهر المرئيات باللون الفاتح.



الشكل (3-4) دليل الاختلافات الخضرية الطبيعي في حوض وادي الرميمين لعام 1987.



الشكل (3-5) دليل الاختلافات الخضرية الطبيعي في حوض وادي الرميمين لعام 2009.

تحليل نتائج دليل الاختلافات الخضرية الطبيعي NDVI:

كشفت النتائج من التحليل بوجود أربعة مستويات لكثافة الغطاء النباتي في حوض وادي الرميمين وفقا للقيمة الرقمية (NDVI) في انعكاسية النبات ويظهر الجدول (3-2) تصنيف فئات الغطاء النباتي للمرئيات الفضائية للعامين 1987،2009 م.

جدول (3-2) كثافة الغطاء النباتي باستخدام معامل NDVI في حوض وادي الرميمين (1987-2009)

كثافة الغطاء النباتي	التغطية النباتية مرئية عام 1987		التغطية النباتية مرئية عام 2009		معدلات التغير	
	المساحة كم^2	النسبة المئوية %	المساحة كم^2	النسبة المئوية %	المساحة كم^2	النسبة المئوية %
كثيفة	14.39	8	4.32	2.4	10.1-	5.6-
متوسطة	62.95	35	43.16	24	19.8-	11-
قليلة	95.32	53	123.38	68.6	28.06	15.6
خالية	7.19	4	8.99	5	1.8	1
المجموع	179.85	100	179.85	100		

بالاعتماد على الجدول السابق نلاحظ انخفاض في مساحة الأراضي ذات الكثافة المرتفعة من الغطاء النباتي فقد بلغت 19.39 كم^2 أي ما نسبته 8% من إجمالي مساحة الحوض في عام 1987 م إلى 4.32 كم^2 أي ما نسبته 2.4% من إجمالي مساحة الحوض في عام 2009 م ويعزى هذا الانخفاض إلى ممارسات السكان الخاطئة في قطع أشجار الغابات لاستخدامها في صناعة الفحم وتدفئة المنازل.

أما بالنسبة لمساحة الأراضي ذات الكثافة المتوسطة من الغطاء النباتي فقد انخفضت من 62.95 كم^2 أي ما نسبته 35% من إجمالي مساحة الحوض في عام 1987 م إلى 43.16 كم^2 أي ما نسبته 24% من إجمالي مساحة الحوض في عام 2009 م؛ ويعود السبب المباشر في ذلك إلى ارتفاع مساحة الغطاء النباتي في الفئات الأخرى على حساب مساحة الأراضي في هذه

الفئة من الغطاء النباتي، أما بالنسبة لمساحة الأراضي الخالية من الغطاء النباتي فقد ارتفعت من 7.19 كم² أي ما نسبته 4% في عام 1987 م إلى 8.99 كم² أي مـا نـسبته 5% فـي عـام 2009م وهي تمثل مناطق فيها بعض الصخور أو الأراضي العمرانية.

دليل المادة العضوية في التربة: معامل الكروما (Coloration Index):

الكروما: هو تركز اللون في التربة وهو انعكاس لمدى توفر المادة العضوية فيها ويتـأثر هذا العامل بشكل رئيسي بامتصاص أكاسيد الحديد.

طبق دليل المادة العضوية في التربة على المرئيتين الفضائيتين للعـامين 1987،2009 م لمنطقة حوض وادي الرميمين، وتم من خلال هذا المؤشر اكتشاف مواقع تركز المادة العضوية في التربة وتصنيفها إلى أربعة فئات وهي العالية، والمتوسطة، والقليلة، والخالية وهي موضحة بالأشكال (3-6)، (3-7) من خلال تطبيق المعادلة التالية:

Chroma (CI)=(TM3-TM2)/(TM3+TM2) (Mougemeout & Callieau,1996)

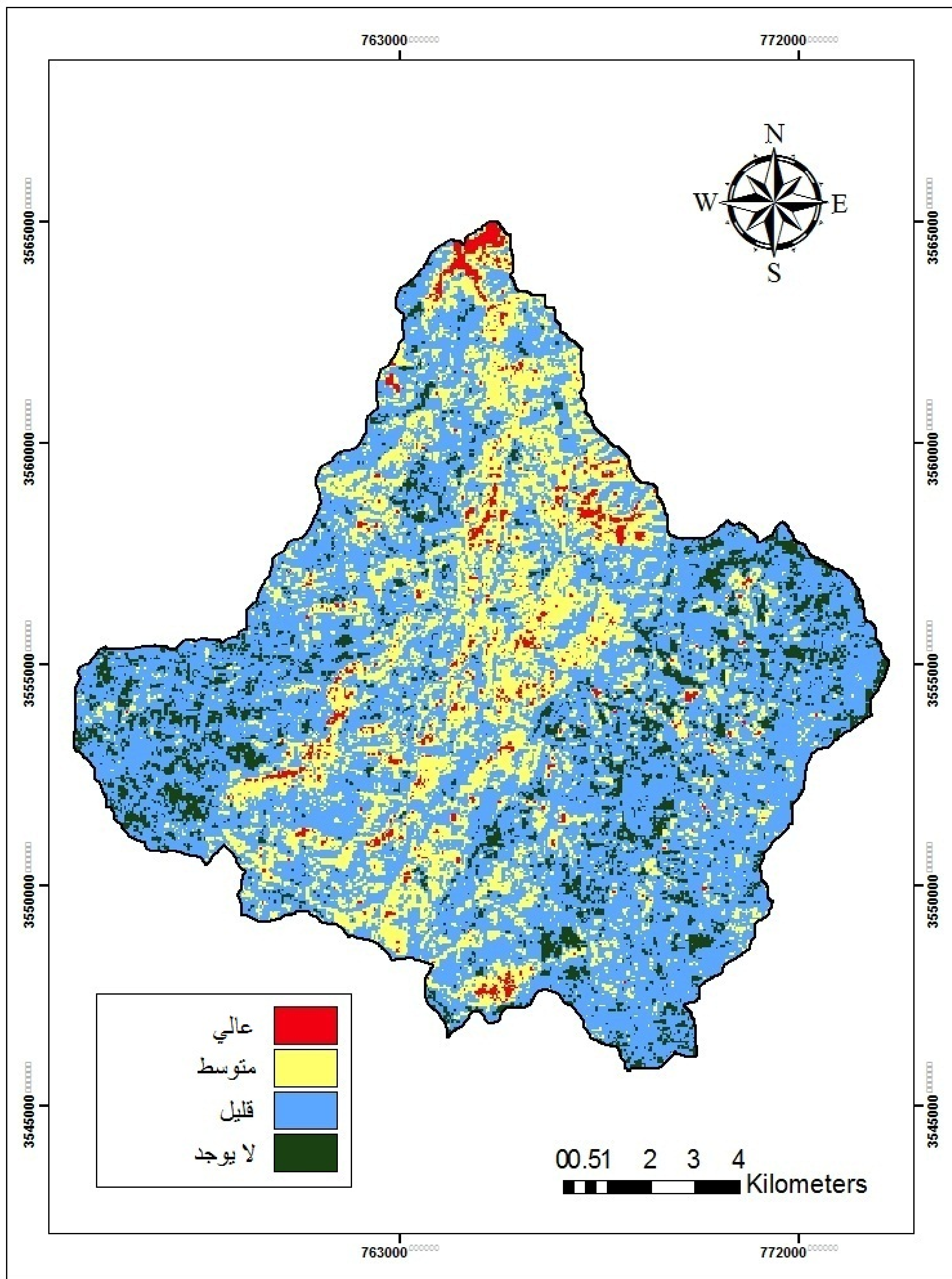
حيث أن:

TM1: الطيف الأزرق ، وتمثل القناة الأولى.

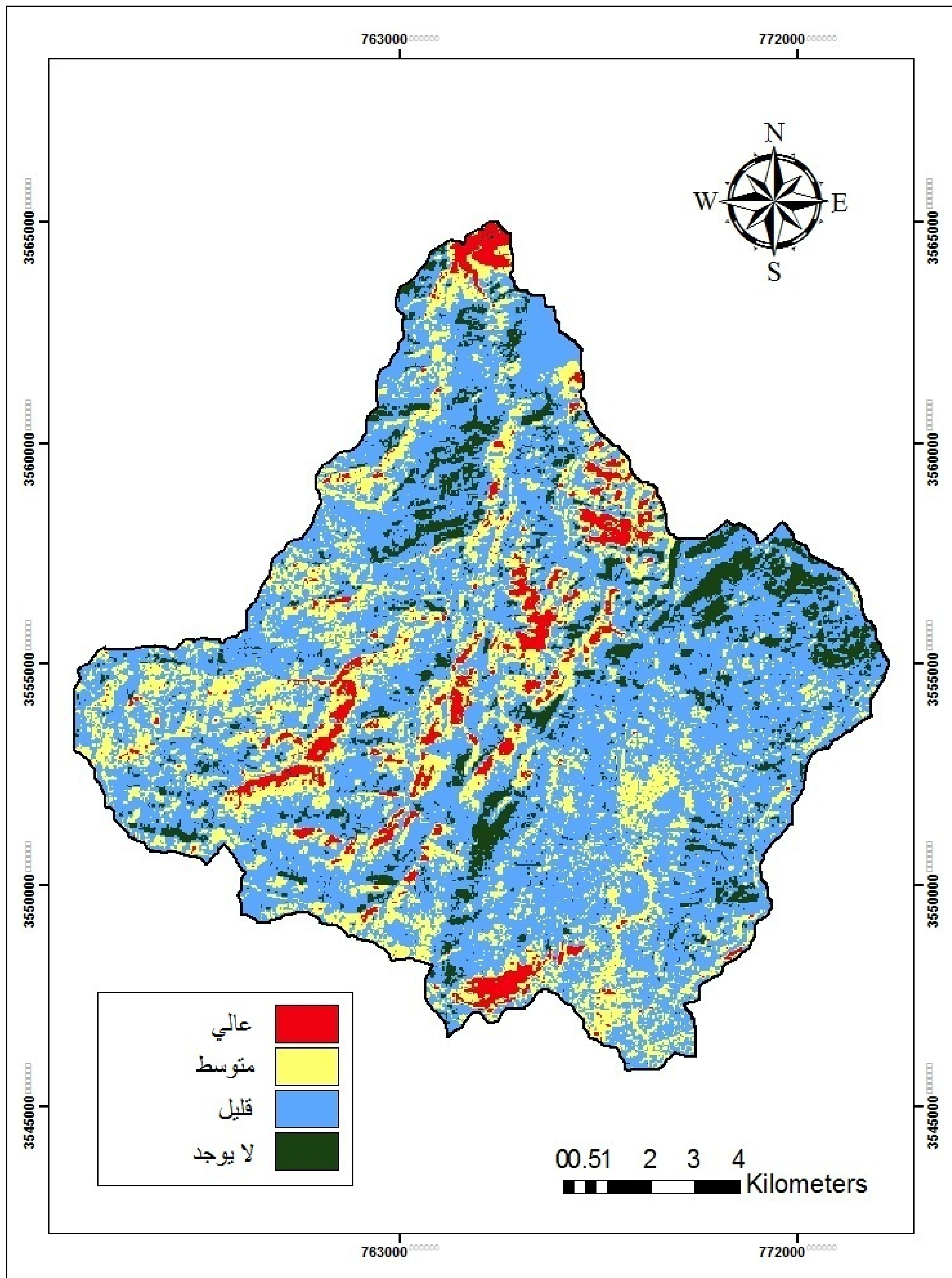
TM2: الطيف الأخضر ، وتمثل القناة الثانية.

TM3: الطيف الأحمر ، وتمثل القناة الثالثة.

وعليه فإن (**CI**) توضح قيمة عالية كلما تركزت المادة العضوية في التربة بينمـا تكـون منخفضة في الترب ذات المادة العضوية القليلة، بحيث تظهر المناطق كثيرة المـواد العـضوية باللون القاتم بينما تظهر المناطق القليلة بالمواد العضوية باللون الفاتح؛ لأن هذا المؤشر يعمـل على خفض الإشعاع المنعكس من التربة بالتالي تظهر المرئيات باللون القاتم.



الشكل (3-6) دليل المحتوى العضوي في حوض وادي الرميمين لعام 1987.



الشكل (3-7) دليل المحتوى العضوي في حوض وادي الرميمين لعام 2009.

تحليل نتائج دليل المحتوى العضوي Chroma:

كشفت النتائج من التحليل بوجود أربعة مستويات لتركز المحتوى العضوي في حوض وادي الرميمين وفقا للقيمة الرقمية(CI) في انعكاسية التربة ويظهر الجدول (3–3) تصنيف فئات المحتوى العضوي للمرئيات الفضائية للعامين 1987،2009 م.

جدول (3– 3) توزع المحتوى العضوي باستخدام معامل CI في حوض وادي الرميمين (1987-2009)

المحتوى العضوي	مرئية عام 1987		مرئية عام 2009		معدلات التغير	
	المساحة كم²	النسبة المئوية %	المساحة كم²	النسبة المئوية %	المساحة كم²	النسبة المئوية %
عالي	4.62	2.57	8.81	4.9	4.19	2.33
متوسط	45.93	25.54	42.62	23.7	3.31-	1.84-
قليل	110.7	61.55	110.43	61.4	0.27-	0.15-
لا يوجد	18.6	10.34	17.99	10	0.61-	0.34-
المجموع	179.85	100	179.85	100		

بالاعتماد على الجدول السابق نلاحظ ارتفاع في مساحة الأراضي ذات التركز المرتفع من المادة العضوية فقد بلغت 4.62 كم² أي ما نسبته 2.57 % من إجمالي مساحة الحوض في عام 1987 إلى 8.81 كم² أي ما نسبته 4.9 % من إجمالي مساحة الحوض في عام 2009 م.

أما بالنسبة لمساحة الأراضي ذات التركز المتوسط والمنخفض من المادة العضوية فقد تناقصت من 45.93 كم² و 110.7 كم² على التوالي أي ما نسبته 25.54 % و 61.55 % على التوالي من إجمالي مساحة الحوض في عام 1987 م إلى 42.62 كم² و 110.43 كم² على التوالي أي ما نسبته 23.7 % و 61.4 % على التوالي من إجمالي مساحة الحوض في عام 2009 م، ويعود السبب المباشر في ذلك إلى ممارسات السكان الخاطئة بالتحول من

زراعة الأشجار المعمرة إلى زراعة المحاصيل الحقلية التي تزرع وتحصد خلال فصول معينة من السنة بالإضافة إلى عمليات قطع أشجار الغابات المستمرة من قبل السكان من غير تعويض المقطوع من هذه الأشجار.

أما مساحة الأراضي ذات المناطق الخالية من تركز المواد العضوية فقد انخفضت من 18.6 كم² أي ما نسبته 10.34% من إجمالي مساحة الحوض في عام 1987 إلى 17.99 كم² أي ما نسبته 10% من إجمالي مساحة الحوض في عام 2009 م، وهي تمثل مناطق خالية من المواد العضوية التي تنتشر فيها بعض المساكن والبيوت وبعض الصخور.

دليل المحتوى الرطوبي في التربة: معامل هيو اللوني(Hue Index):

معامل HUE اللوني: هو احد عناصر لون التربة وهو مؤشر على مدى توافر المحتوى الرطوبي للتربة.

طبق دليل المحتوى الرطوبي في التربة على المرئيتين الفضائيتين للعامين 1987،2009 م لمنطقة حوض وادي الرميمين وتم من خلال هذا المؤشر اكتشاف مواقع تركز المحتوى الرطوبي في التربة وتصنيفها إلى أربعة فئات وهي العالية، والمتوسطة، والقليلة، والخالية وهي موضحة بالأشكال (3-8)، (3-9) من خلال تطبيق المعادلة التالية:

Hue = (2*TM3-TM2-TM1) / (TM2-TM1) (Madeira , 1993)

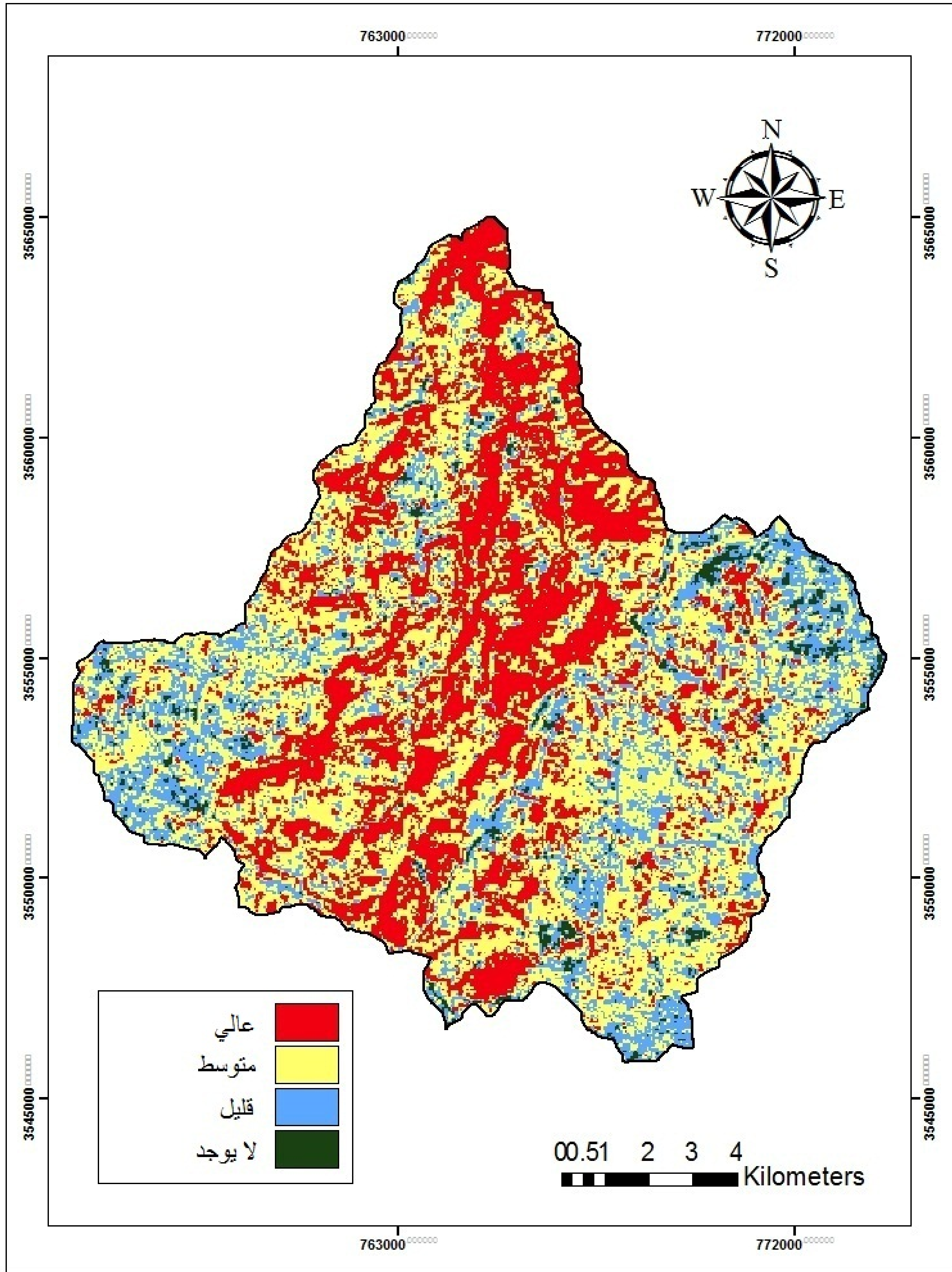
حيث أن:

TM1: الطيف الأزرق ، وتمثل القناة الأولى.

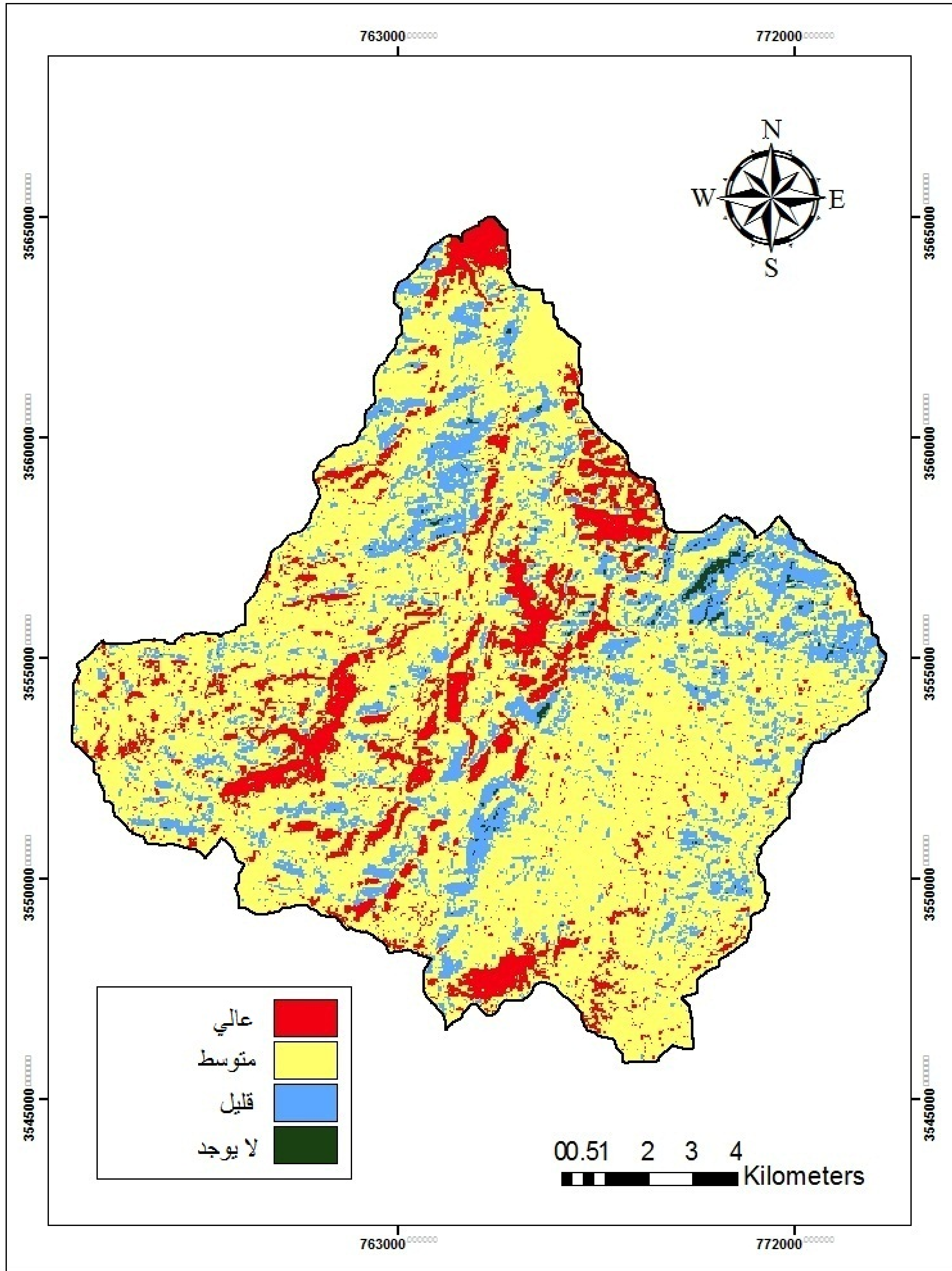
TM2: الطيف الأخضر ، وتمثل القناة الثانية.

TM3: الطيف الأحمر ، وتمثل القناة الثالثة.

وعليه فإن معامل هيو (**Hue Index**)توضح قيمة عالية كلما تركز المحتوى الرطوبي في التربة بينما تكون منخفضة في الترب ذات المحتوى الرطوبي القليل، بحيث تظهر المناطق كثيرة المحتوى الرطوبي باللون الفاتح بينما تظهر المناطق القليلة بالمحتوى الرطوبي باللون القاتم؛ لأن هذا المؤشر يعمل على زيادة المدى المرئي للأشعة المنعكسة من التربة وبالتالي تظهر المرئيات باللون الفاتح.



الشكل (3-8) دليل المحتوى الرطوبي في حوض وادي الرميمين لعام 1987.



الشكل (3-9) دليل المحتوى العضوي في حوض وادي الرميمين لعام 2009.

تحليل نتائج دليل المحتوى الرطوبي Hue Index:

كشفت النتائج من التحليل بوجود أربعة مستويات لتركز المحتوى الرطوبي في حوض وادي الرميمين وفقا للقيمة الرقمية (Hue Index) في انعكاسية التربة ويظهر الجدول (3-4) تصنيف فئات المحتوى الرطوبي للمرئيات الفضائية للعامين 1987،2009 م.

جدول (3-4)توزع المحتوى الرطوبي باستخدام معامل Hue في حوض وادي الرميمين (1987-2009)

المحتوى الرطوبي	مرئية عام 1987		مرئية عام 2009		معدلات التغير	
	المساحة كم^2	النسبة المئوية %	المساحة كم^2	النسبة المئوية %	المساحة كم^2	النسبة المئوية %
العالي	58.99	32.8	24.1	13.4	-34.9	-19.4
متوسط	81.11	45.1	124.99	69.5	43.88	24.4
قليل	34.89	19.4	29.68	16.5	-5.21	-2.9
لا يوجد	4.86	2.7	1.08	0.6	-3.78	-2.1
المجموع	179.85	100	179.85	100		

بالاعتماد على الجدول السابق نلاحظ انخفاض في مساحة الأراضي ذات التركز المرتفع من المحتوى الرطوبي فقد تناقص من 58.99 كم^2 أي ما نسبته 32.8% من إجمالي مساحة الحوض في عام 1987 إلى 24.1 كم^2 أي ما نسبته 13.4% من إجمالي مساحة الحوض في عام 2009م.

أما بالنسبة لمساحة الأراضي ذات التركز المتوسط من المحتوى الرطوبي فقد تزايد من 81.11 كم^2 أي ما نسبته 45.1% من إجمالي مساحة الحوض في عام 1987 إلى 124.99 كم^2 أي ما نسبته 69.5% من إجمالي مساحة الحوض في عام 2009 م.

وتناقصت مساحة الأراضي ذات التركز القليل من المحتوى الرطوبي فقـد تنـاقص مـن 34.89 كم² أي ما نسبته 19.4% من إجمالي مساحة الحوض في عام 1987 إلى 29.68 كم² أي ما نسبته 16.5% من إجمالي مساحة الحوض في عام 2009 م.

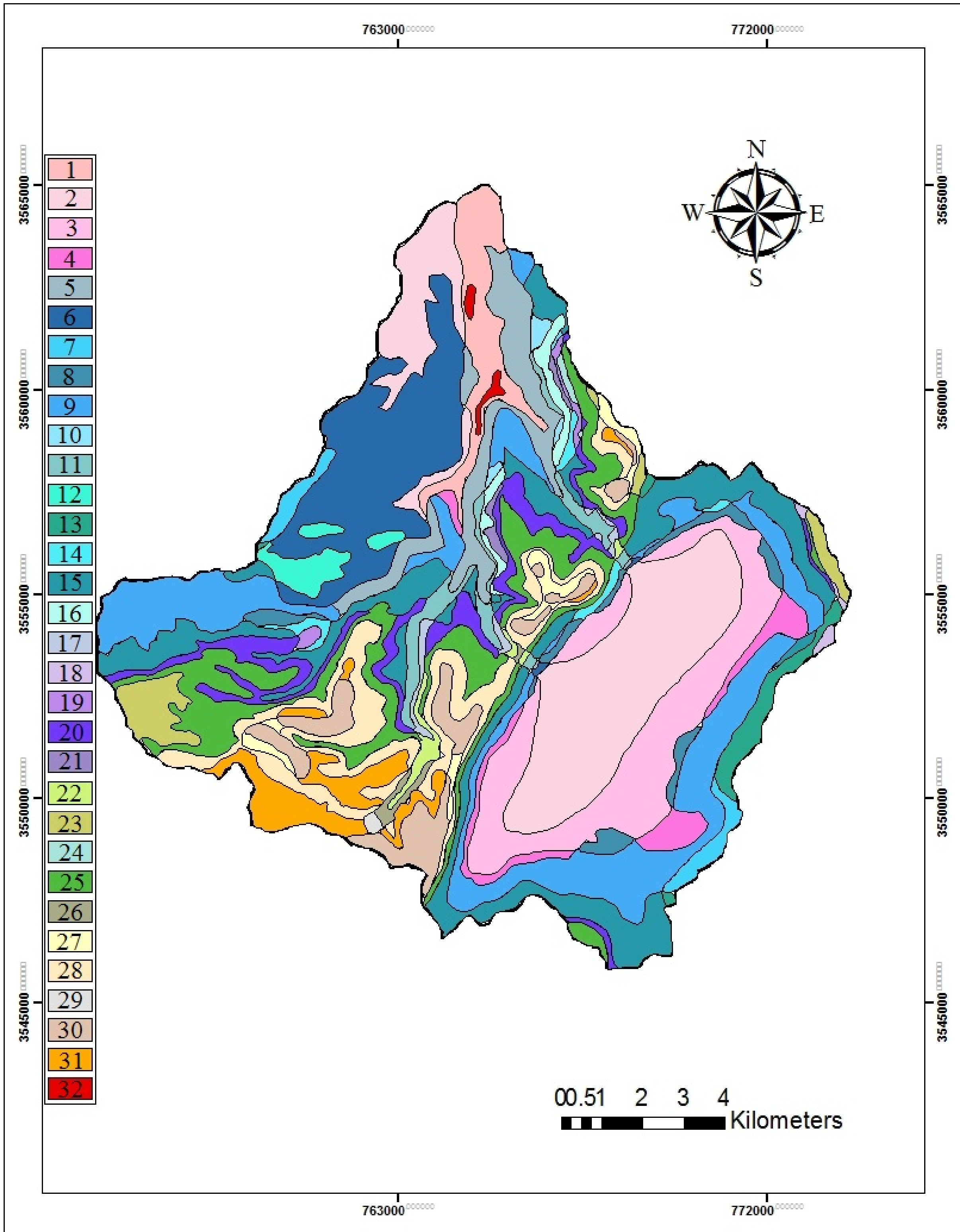
لذا فإن معدل تناقص مساحة الأراضي من المحتوى الرطوبي في كل من الفئـة الأولـى والثالثة فقد بلغ 40.11 كم² أي ما نسبته 22.3% من إجمالي مساحة الحوض، أما الفئة الأخيرة فهي الأراضي الخالية من المحتوى الرطوبي فقد تناقصت من 4.86 كم² أي ما نـسبته 2.7% من إجمالي مساحة الحوض في عام 1987 إلى 1.08كم² أي ما نسبته 0.6 % مـن إجمـالي مساحة الحوض في عام 2009 م.

الفـــصــــل الرابع: إدارة الموارد الطبيعية في منطقة الدراسة

خصائص الوحدات الأرضية في حوض وادي الرميمين:

إن عملية تقييم الأراضي تعتمد على التحليل الجيومورفولوجي الذي يعمـل علـى تحديـد الوحدات الأرضية حسب خصائصها التي تميزها، وتعرف الوحدة الأرضية على أنها أي شـكل متجانس في المناخ والتربة والغطاء النباتي والخصائص الطبوغرافية والتكوينات الجيولوجيـة، وبالاعتماد على نظام المسح الهولندي الذي طوره المعهد الهولندي لعلوم المعلومات والمراقبـة الأرضية تم تقسيم حوض وادي الرميمين إلى اثنين وثلاثين وحدة أرضية مميزة كما في الملحق (3) والشكل (4-1).

أدخلت مصفوفة الوحدات الأرضية (32 وحدة أرضية x 18متغيراً) ملحق (4) إلى حزمة البرمجيات الإحصائية **SPSS** بغرض تحليلها باستخدام التحليل ألعاملي (**Factor Analysis**) لاشتقاق أهم العوامل التي تتركز حولها المتغيرات التي تمثل الخصائص الجوهرية للوحدات الأرضية، وذلك باستخدام أسلوب تحليل المكونات الرئيسة(**Principal Component Analysis**) حيث يتم تدوير العوامل بشكل عمودي (**Varimax**) ويبدأ التحليل بتكوين مصفوفة ارتباط أولية للمتغيرات المشمولة بالدراسة، ثم تلخيص ذلك بمصفوفة تشبعات العوامل حيث ترتبط المتغيرات مع العوامل بقيم يطلق عليها التشبعات (**Loading**) والتي تشير إلى المتغيرات ذات التشبع الأكبر على ذلك العامل، أما المشاركات (**Communalities**) فتشير إلى نسبة التباين الذي تفسره العوامل مجتمعة لكل متغير من المتغيرات، والتي إذا ما حسب مجموع مربعاتها لكل عامل فإنها تعطي القيم المميزة (**Eigen Values**) والتي تشير إلى نسبة التباين الذي يفسره العامل الواحد من مجموع التباين وفيما يلي لمحة موجزة عن هذا التحليل:



الشكل (4-1) الوحدات الأرضية في حوض وادي الرميمين.

أسلوب التحليل ألعاملي (Factor Analysis):

هو أسلوب إحصائي يستخدم عادة من اجل دراسة العلاقات المتداخلة والمعقدة بين عدد من المتغيرات التي تمثل بعض الخصائص والمزايا لعدد من المناطق أو نقاط المشاهدة. ويهدف هذا الأسلوب إلى اختصار عدد المتغيرات الكبير والعلاقات المهمة بين هذه المتغيرات في عدد محدود من العوامل أو الأبعاد التي تساعد على اكتشاف محتوى المنطقة وتركيبها، بحيث يوفر إمكانية لبيان حجم الاختلاف والتباين الملاحظ بين المناطق أو الوحدات المساحية موضوع الدراسة (**Murdie,** 1969).

ويفيد هذا الأسلوب أيضا في تكوين مفاهيم معينة وبناء نظريات وفحصها، كما يفيد في الوصول إلى أسس تصنيفية للمتغيرات الداخلة في الدراسة. وقد يكون الهدف من هذا الأسلوب الإحصائي استكشافيا، ويساعد كذلك في التمييز الكيفي والكمي بين المتغيرات بوساطة العوامل أو الأبعاد، كما يتميز بأنه أسلوب علمي (**Gorsuch, 1983**).

وبذلك يمكن تصنيف أكثر التطبيقات شيوعا لهذا الأسلوب في واحدة من الفئات التالية:

1- استعمالات استكشافية؛ أي استكشاف أنماط لمتغيرات معينة وتحديدها من اجل إيجاد مفاهيم جديدة أو اختصار لعدد من المتغيرات.

2- استعمالات تأكيدية من خلال فحص نظريات حول بناء متغيرات في عدد متوقع من العوامل.

3- استعماله وسيلة للقياس (**Norman, 1975**).

ويشمل التحليل ألعاملي شكلين رئيسين يعتبران من أكثر أشكال التحليل استخداما في البحوث الجغرافية وهما: شكل المكونات الرئيسية (**Principal Component Analysis**) وشكل التحليل ألعاملي العام (**Common Factor Analysis**) ويعتبر الأسلوب الأول نظاما مغلقا؛ أي أن العوامل المستخلصة بوساطته تفسر التباين في المتغيرات الأصلية، بحيث تصل نسبة التباين المفسر إلى 100 %، تاركا المجال لنسبة ضئيلة من الخطأ.

وهناك أنواع أخرى للتحليل ألعاملي، تعتمد على الشكل أو درجة التقاء العوامل مع بعضها، كأن تكون متعامدة (**Orthogonal or Varimax**) وبهذا يكون معامل الارتباط بينها يساوي صفرا أو متعامدة مع التدوير (**Rotated Varimax**)، أو كان تكون العوامل مائلة (**Oblique**) بحيث يكون بينها ارتباط. وقد تدور هذه العوامل أيضا وتسمى (**Rotated Oblique**)، والهدف

من التدوير هو من اجل الحصول على صورة أفضل؛ أي أن يكون ارتباط المتغير مع عامل معين عاليا جدا، ويكون ارتباطه مع عامل آخر متدنيا جدا، وقد يصل إلى حد الصفر.

ويعتبر تحليل المركبات الرئيسية الوسيلة الرياضية الأوسع تطبيقا من اجل تحويل مصفوفة المتغيرات إلى مصفوفة العوامل أو المركبات، وتكمن الميزة الرئيسية لهذا الأسلوب في أن العامل الأول يفسر أقصى نسبة من التباين في المتغيرات، ثم يقدم العامل الثاني الحد الأقصى من التباين المفسر من مصفوفة البواقي (**Residual**) بعد إزالة اثر العامل الأول، وتستمر العملية وبشكل تنازلي حسب قيم التباين الذي يقدمه كل واحد من العوامل، حتى يبلغ مجموع التباين الذي تفسره العوامل مجتمعة اكبر نسبة من التباين. كما أشير سابقا، فقد تكون العوامل متعامدة، ويؤخذ ذلك على هذا الأسلوب، غير انه يمكن التغلب على هذا المأخذ باستخدام أسلوب التدوير، من اجل الوصول إلى تركزات للمتغيرات وتسهيل عملية استخراج العوامل أو الأبعاد الأكثر دقة.

وهناك الشكل الآخر من أشكال تحليل المركبات الرئيسية يسمى النموذج المكتمل (**Full**)، ويقدم هذا الشكل عددا من العوامل مساويا لعدد المتغيرات في الدراسة، إلا أن هذا الأسلوب غير مستعمل لان عدد العوامل يكون غير ذي أهمية، وبهذا تسقط العوامل الصغيرة أو غير المهمة (**Gorsuch,1983**).

ويمكن اختصار خطوات التحليل ألعاملي فيما يلي:

1- يبدأ التحليل بمصفوفة المعلومات التي تتكون من م x ن، حيث تشير (م) إلى الخصائص أو المزايا(المتغيرات) وتشير(ن) إلى عدد المناطق أو نقاط المشاهدة.

2- تحويل هذه المصفوفة إلى مصفوفة معيارية وبالترتيب نفسه حيث تشير (م) إلى الشكل المعياري للمتغيرات (**Standardized Form**).

3- حساب مصفوفة (ر)، وتسمى مصفوفة الارتباط بين كل زوج من المتغيرات.

4- حساب مصفوفة (ف)، وتسمى مصفوفة تشبعات العوامل (**Factor Loading Matrix**) باستخدام أحد أشكال التحليل ألعاملي السابقة وبالترتيب م x س، حيث تمثل (م) عدد المتغيرات و (س) العوامل أو الأبعاد، وكل خلية من خلايا هذه المصفوفة هي عبارة عن معامل ارتباط بين المتغير والعامل.

5- حساب مصفوفة (ع) للدرجات العاملية (**Factor Score Matrix**) و بترتيب ن x س، حيث تمثل (ن) عدد المناطق وتمثل (س) العوامل، وكل خلية من خلايا هذه المصفوفة تمثل ما يسمى بالدرجة العاملية لكل منطقة أو نقطة من نقاط المشاهدة.

وربما تعتبر المصفوفة الأخيرة من أهم المصفوفات للجغرافي؛ لأن الدرجات العاملية يمكن توقيعها على شكل خرائط بواقع خريطة لكل عامل، لتبين الامتداد المكاني لكل من العوامل المستخلصة ولعله من المفيد جدا، توضيح ثلاثة مفاهيم مهمة في هذا المجال وهي:

1- تشبعات العوامل: (**Factor Loading**) وهي عبارة عن معاملات ارتباط بين كل من المتغيرات مع كل من العوامل المستخلصة، وتتراوح قيمتها بين + 1 و– 1، وتمثل درجة ارتباط كل متغير من المتغيرات مع كل عامل من العوامل، وتساعد هذه في تسمية العامل، إذ أن هذه التسمية تعتمد على مزايا المتغيرات المرتبطة مع العامل المعين بمعاملات ارتباط قوية.

2- القيم المميزة (**Eigen Values**) وتشير إلى مجموع التباين المفسر الذي يفسره العامل الواحد من المتغيرات الداخلة في الدراسة جميعها (مجموع مربع معاملات الارتباط بين العامل الواحد والمتغيرات). المشاركات: (**Communalities**) وهي عبارة عن مجموع مربع تشبعات العوامل أفقيا، وتشير إلى الجزء المفسر من التباين لكل واحد من المتغيرات بواسطة العوامل جميعها.

نتائج التحليل ألعاملي:

أظهرت نتائج التحليل ألعاملي وجود أربعة عوامل فسرت حوالي (71%)من مجموع التباين الكلي لتفسير الخصائص للوحدات الأرضية والأخطار والمشكلات ذات العلاقة بالموارد الطبيعية ومشكلاتها البيئية في الحوض وإدارتها إدارة سليمة لتفسير الخصائص الأرضية في حوض وادي الرميمين، ويوضح الجدول (4-1) الأهمية النسبية لهذه العوامل المستخلصة من التحليل ألعاملي حسب نسبة مساهمتها في تفسير التباين الكلي على أساس القيمة المميزة لكل عامل؛ وذلك من خلال الإشارة إلى التباين المفسر الذي يفسره العامل في المتغيرات الداخلة في التحليل، كما يوضح الجدول (4-1) نسبة تفسير كل عامل من العوامل الأربعة من نسبة التفسير التراكمية الكلية، فقد فسر العامل الأول والثاني ما نسبته (47.883%) من التباين المفسر للظاهرة بينما فسرت العوامل الأخرى الأخيرة ما نسبته (22.788%) من مجوع التباين المفسر.

الجدول (4-1): العوامل المستخلصة ونسب مساهمتها في تفسير التباين الكلي للظاهرة.

العامل	القيمة المميزة	نسبة التباين المفسر%	نسبة التباين المفسر التراكمية %
الأول	4.496	24.977	24.977
الثاني	4.123	22.906	47.883
الثالث	2.536	14.088	61.971
الرابع	1.566	8.700	70.671

تسمية العوامل :

تم تسمية العوامل من خلال قيمة تشبعات العوامل للمتغيرات جدول (4-2) فقد قيست قوة الارتباط بين كل من العوامل الأربعة والمتغيرات المستخدمة في التحليل ألعاملي، وبناء على ذلك فقد أطلق على العامل الأول اسم الطبوغرافيا والمناسيب، والعامل الثاني اسم خصوبة التربة، والعامل الثالث اسم الانجراف و الانهيارات الأرضية، والعامل الرابع اسم المورفولوجيا.

الجدول (4-2): مصفوفة تشبعات العوامل المدورة.

المتغير	العامل الأول	العامل الثاني	العامل الثالث	العامل الرابع
التكوين الجيولوجي	0.329	0.649	0.183	-0.227
الانحدار	-0.595	0.348	0.286	-0.114
المساحة	0.051	-0.013	-0.201	0.866
طول المنحدر	0.235	0.104	-0.062	0.808
اقل ارتفاع	0.852	0.044	-0.252	-0.082
أعلى ارتفاع	0.863	0.114	-0.242	-0.053
التربة	-0.006	0.005	0.073	0.012
المحتوى العضوي	-0.079	0.810	0.213	-0.047
المحتوى الرطوبي	0.100	0.914	0.204	0.082
التغطية النباتية	0.309	0.811	-0.233	0.139
كثافةالتصريف المائي	0.759	0.315	0.168	0.321
الانجراف القنوي	-0.199	0.109	0.793	0.151
الانجراف بالجدولة	-0.473	0.045	0.369	0.483
الانجراف بالمسيلات	0.009	-0.217	-0.789	0.227
الانهيارات الأرضية	-0.186	0.138	0.910	-0.098
متوسط كمية الأمطار	0.759	0.315	0.168	0.321
الغطاء الأرضي	0.046	0.474	0.311	0.259
قابلية الانجراف	0.052	-0.405	0.581	0.599

الجدول (4-3): مصفوفة الدرجات العاملية للوحدات الأرضية.

الرقم	الوحدات الأرضية	العامل الأول	العامل الثاني	العامل الثالث	العامل الرابع
1	الانهيارات الأرضية	-1.73983	-0.33393	0.90136	0.48779
2	أسطح تحاتية	0.0695	-0.77049	0.01215	1.11657
3	سفوح الحضيض	0.49069	-0.70146	0.36226	0.93427
4	المنحدرات الصخرية	0.85227	-0.49507	0.07162	0.53219
5	الانهيارات الأرضية	-1.31089	-0.92955	1.67166	0.3814
6	أسطح تحاتية	-1.46032	0.25824	-0.51846	1.28422
7	ذرى التعرية	0.51062	-0.36903	-0.51130	-0.48825
8	سفوح الحضيض	0.54936	-1.99092	-0.37237	-0.26173
9	المنحدرات الصخرية	0.16432	-1.04448	-0.30346	1.88556
10	المصطبات الصخرية	-1.57185	-0.52867	-0.62483	-0.70876
11	الانهيارات الأرضية	-1.37883	-0.39852	0.78256	0.61893
12	أسطح تحاتية	0.66949	0.10907	-0.99403	-1.13620
13	ذرى التعرية	0.8169	-2.04245	-0.39186	-1.00669
14	سفوح الحضيض	-0.37819	0.17963	-0.69362	-0.63406
15	المنحدرات الصخرية	0.38514	-0.47585	-0.58663	1.10282
16	المصطبات الصخرية	-1.68040	-0.43804	-0.47243	-0.37652
17	الانهيارات الأرضية	-0.23215	0.38327	1.51526	-0.76114
18	ذرى التعرية	0.84072	-1.87487	-0.37242	-1.49987
19	سفوح الحضيض	-0.47014	1.56382	-1.32307	-1.43998
20	المنحدرات الصخرية	-0.21205	1.31576	-0.71771	1.30108
21	المصطبات الصخرية	-1.09413	-0.75104	-0.50450	-0.85379
22	الانهيارات الأرضية	0.69511	0.12649	1.70521	0.15747
23	ذرى التعرية	1.61194	0.127	-0.38076	-0.71231
24	سفوح الحضيض	-0.78310	1.5252	-1.36035	-1.62903
25	منحدرات صخرية	0.09874	1.28843	-0.71542	1.63062

26	الانهيارات الأرضية	**0.93864**	**0.67614**	**2.34459**	**-0.65446**
27	ذرى التعرية	**0.98581**	**0.71192**	**-0.86676**	**-0.15707**
28	المنحدرات الصخرية	**0.61082**	**0.81402**	**-0.69718**	**1.43013**
29	الانهيارات الأرضية	**1.70553**	**1.03972**	**1.70954**	**-0.42307**
30	ذرى التعرية	**0.39408**	**0.99701**	**-0.17189**	**0.29027**
31	المنحدرات الصخرية	**1.13082**	**0.71186**	**-0.27742**	**0.72693**
32	الانهيارات الأرضية	**-1.20860**	**1.3168**	**1.78026**	**-1.13734**

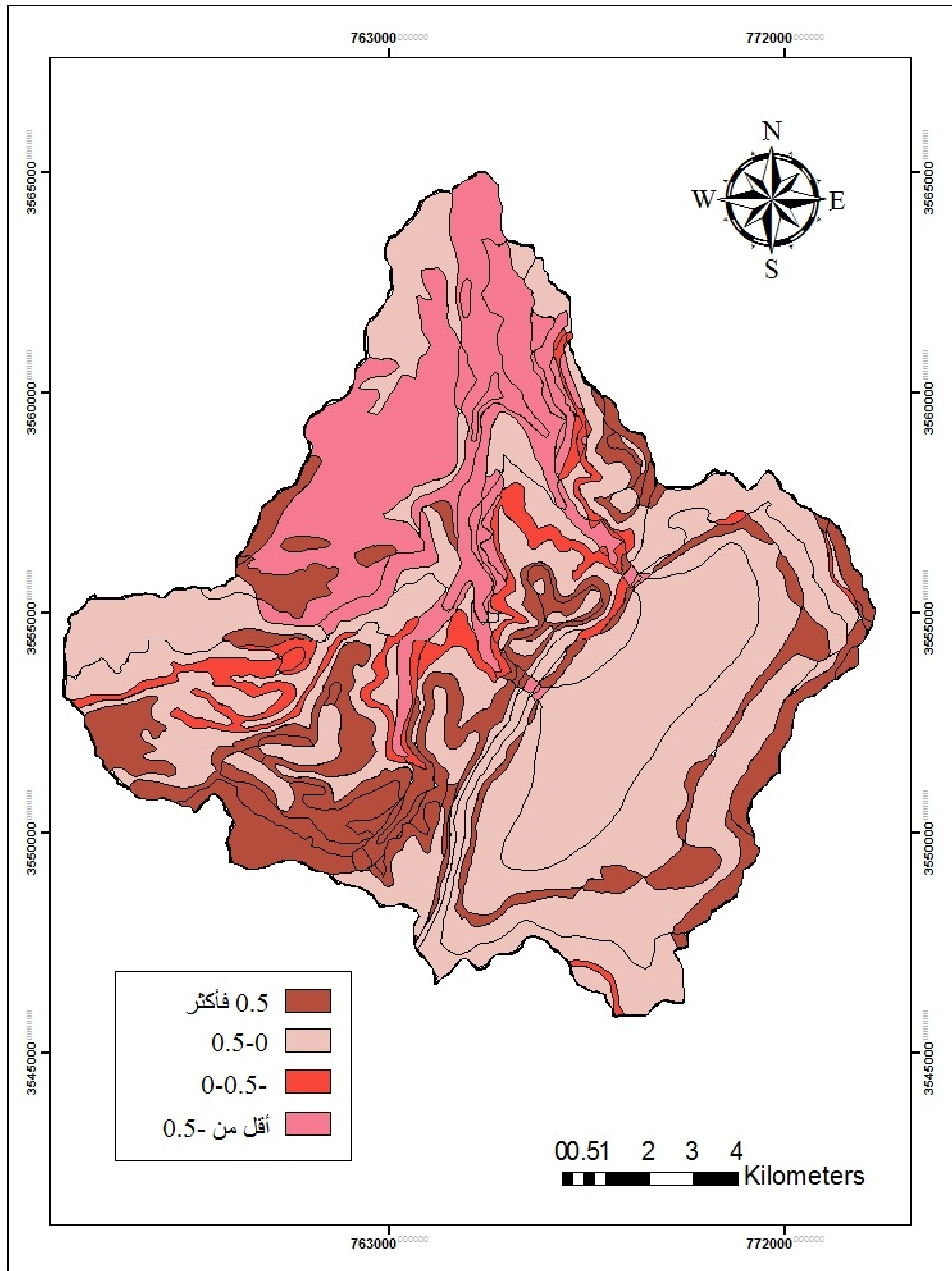
وتبين من خلال تفسير توزيع الدرجات العاملية (**Factor Score**) جدول (4-3) بما يمثله من قيم معيارية تقيس ارتباط الوحدات الأرضية بالعوامل التي تركزت حولها المتغيرات المشتقة منها العوامل وما تكشفه لهذه الوحدات التي تتشابه في خصائصها الطبيعيـة أن العامـل الأول (الطبوغرافيا والمناسيب) والعامل الثـاني (خـصوبة التربـة) والعامـل الثالـث (الانجـراف والانهيارات الأرضية) والعامل الرابع(المورفولوجيا) قد ارتبطوا بالوحدات الأرضـية التاليـة حيث تركزت بأعلى القيم والتي يوضحها الأشكال (4-2)، (4-3)، (4-4)، (4-5):

العامل الأول:

أطلق عليه عامل (الطبوغرافيا والمناسيب)، حيث فسرت المتغيرات جميعهـا مـا نـسبته (24.977%) من التباين الكلي المفسر، وبقيمة مميزة بلغت نحو(4.496)، ويوضح الجـدول (4-2) مصفوفة معاملات الارتباط المدورة حيث ارتبط هذا العامل ارتباطا ايجابيا مـع أعلـى ارتفاع الارتفاع (0.863) وأقل ارتفاع (0.852) وكمية الأمطار(0.759) وكثافة التـصريف المائي(0.759) وارتبط ارتباطا عكسيا مع الانحدار (-0.595)؛ لأنه كلما زاد الارتفاع زادت كمية الأمطار مع زيادة كثافة التصريف المائي.

ومن خلال توزيع الدرجات العاملية جدول (4-3) تبين أن العامل الثاني (خصوبة التربة) ارتبط بقيم عالية مع الوحدات الأرضية التالية والتي يوضحها الشكل (4-2):

1- الانهيارات الأرضية في نظام حجر المارل مع الكلس المتبلور.
2- ذرى التعرية في نظام حجر المارل والطباشير مع الكلس العقدي.
3- المنحدرات الصخرية في نظام حجر المارل مع الكلس المتبلور.
4- ذرى التعرية في نظام حجر المارل والكلس مع عينات من الصوان.
5- الانهيارات الأرضية في نظام حجر المارل والكلس مع عينات من الصوان.
6- المنحدرات الصخرية في نظام الحجر الرملي.
7- ذرى التعرية في نظام حجر الكلس الدولوميتي مع المارل.
8- الانهيارات الأرضية في نظام حجر المارل والطباشير مع الكلس العقدي.
9- الأسطح التحاتية في نظام حجر المارل والطباشير مع طبقات من الكلس.
10- المنحدرات الصخرية في نظام حجر المارل والكلس مع عينات من الصوان.
11- سفوح الحضيض في نظام حجر المارل و الغضار والكلس الدولوميتي.
12- ذرى التعرية في نظام حجر المارل و الغضار والكلس الدولوميتي



الشكل(4-2) العامل الأول: الطبوغرافيا والمناسيب.

العامل الثاني:

أطلق على العامل الثاني اسم عامل (خصوبة التربة) الذي يمثل المرتبة الثانية بين العوامل التي فسرت التباين، إذ انه فسر ما نسبته (22.906 %) من إجمالي التباين الكلي في مصفوفة المتغيرات، وبقيمة مميزة تقدر(4.123)، ويوضح جدول (4-2) المتغيرات التي ترتبط بهذا العامل ارتباطا طرديا قويا مثل والمحتوى الرطوبي (0.914) وكثافة الغطاء النباتي (0.811) المحتوى العضوي (0.810) بالإضافة إلى ارتباطه عكسيا مع قابلية التربة على الانجراف (0.405-)، وهذا يؤكد على انه كلما كان هناك كمية كبيرة من المحتوى الرطوبي والعضوي في التربة كلما زادت خصوبة التربة وأدى إلى زيادة كثافة الغطاء النباتي وقلل ذلك من الانجراف. ومن خلال توزيع الدرجات العاملية جدول (4-3) تبين أن العامل الثاني (خصوبة التربة) ارتبط بقيم عالية مع الوحدات الأرضية التالية والتي يوضحها الشكل (4-3):

1- سفوح الحضيض في نظام حجر الكلس الدولوميتي مع المارل.

2- سفوح الحضيض في نظام حجر المارل والطباشير مع الكلس العقدي.

3- الانهيارات الأرضية في نطاق الرواسب الفيضية الحديثة.

4- المنحدرات الصخرية في نظام حجر الكلس الدولوميتي مع المارل.

5- المنحدرات الصخرية في نظام حجر المارل والطباشير مع الكلس العقدي.

6- الانهيارات الأرضية في نظام حجر المارل مع الكلس المتبلور.

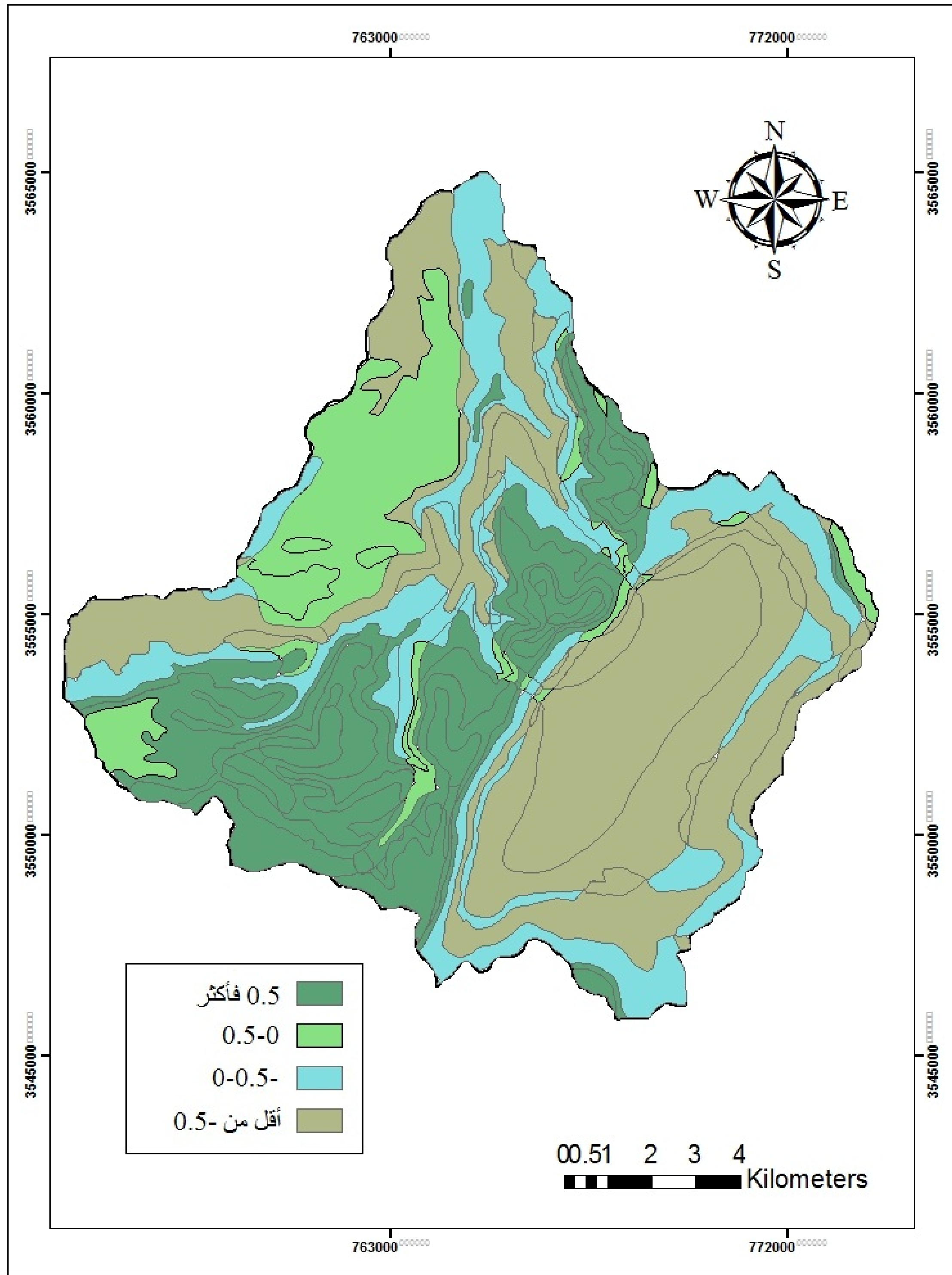
7- ذرى التعرية في نظام حجر المارل مع الكلس المتبلور.

8- المنحدرات الصخرية في نظام حجر المارل والكلس مع عينات من الصوان.

9- ذرى التعرية في نظام حجر المارل والكلس مع عينات من الصوان.

10- المنحدرات الصخرية في نظام حجر المارل مع الكلس المتبلور.

11- الانهيارات الأرضية في نظام حجر المارل والكلس مع عينات من الصوان .



الشكل (4-3) العامل الثاني: خصوبة التربة.

العامل الثالث:

يمثل العامل الثالث والذي أطلق عليه عامل (الانجراف والانهيارات الأرضية) المرتبة الثالثة بين العوامل المشتقة من التحليل ألعاملي، حيث فسر ما نسبته (14.088 %) من مجمل التباين المفسر وبقيمة مميزة بلغت (2.536)، ويظهر الجدول (4-2)إن أهم المتغيرات التي ارتبطت بالعامل بدرجات تشبع طردية عالية هي الانهيارات الأرضية (0.910) والانجراف القنوي (0.793) وقابلية التربة على الانجراف (0.581).

ويوضح جدول (4-3) توزيع الدرجات العاملية ليبين أن الوحدات الأرضية التالية هي الوحدات الأكثر عرضة لخطر الانجراف و الانهيارات الأرضية وهي والتي يوضحها الشكل (4-4):

1- الانهيارات الأرضية في نظام حجر المارل والكلس مع عينات من الصوان.

2- الانهيارات الأرضية في نطاق الرواسب الفيضية الحديثة.

3- الانهيارات الأرضية في نظام حجر المارل مع الكلس المتبلور.

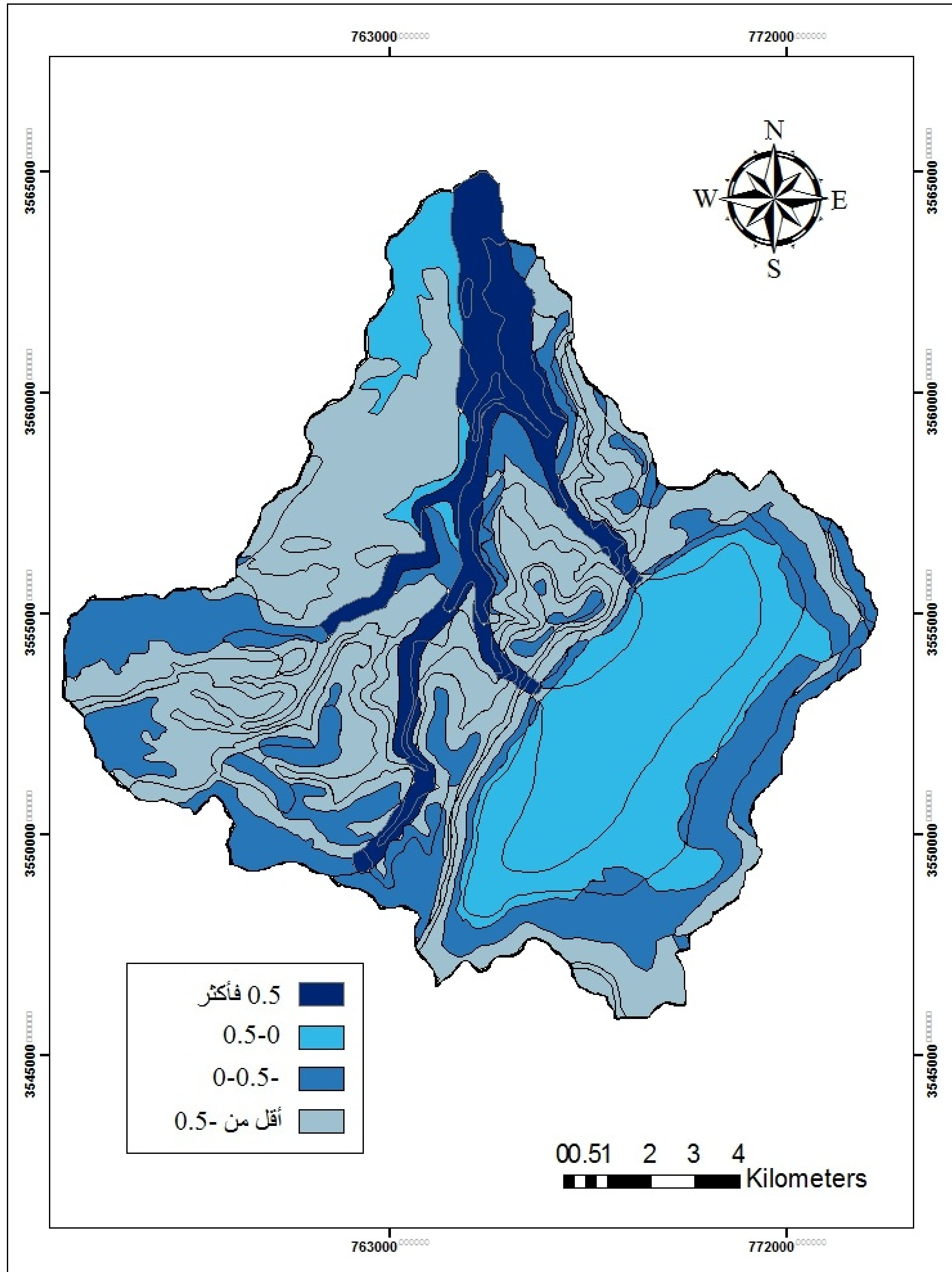
4- الانهيارات الأرضية في نظام حجر المارل والطباشير مع الكلس العقدي.

5- الانهيارات الأرضية في نظام حجر المارل و الغضار والكلس الدولوميتي.

6- الانهيارات الأرضية في نظام حجر الكلس الدولوميتي مع المارل.

7- الانهيارات الأرضية في نظام الحجر الرملي.

8- الانهيارات الأرضية في نظام حجر المارل والطباشير مع طبقات من الكلس.



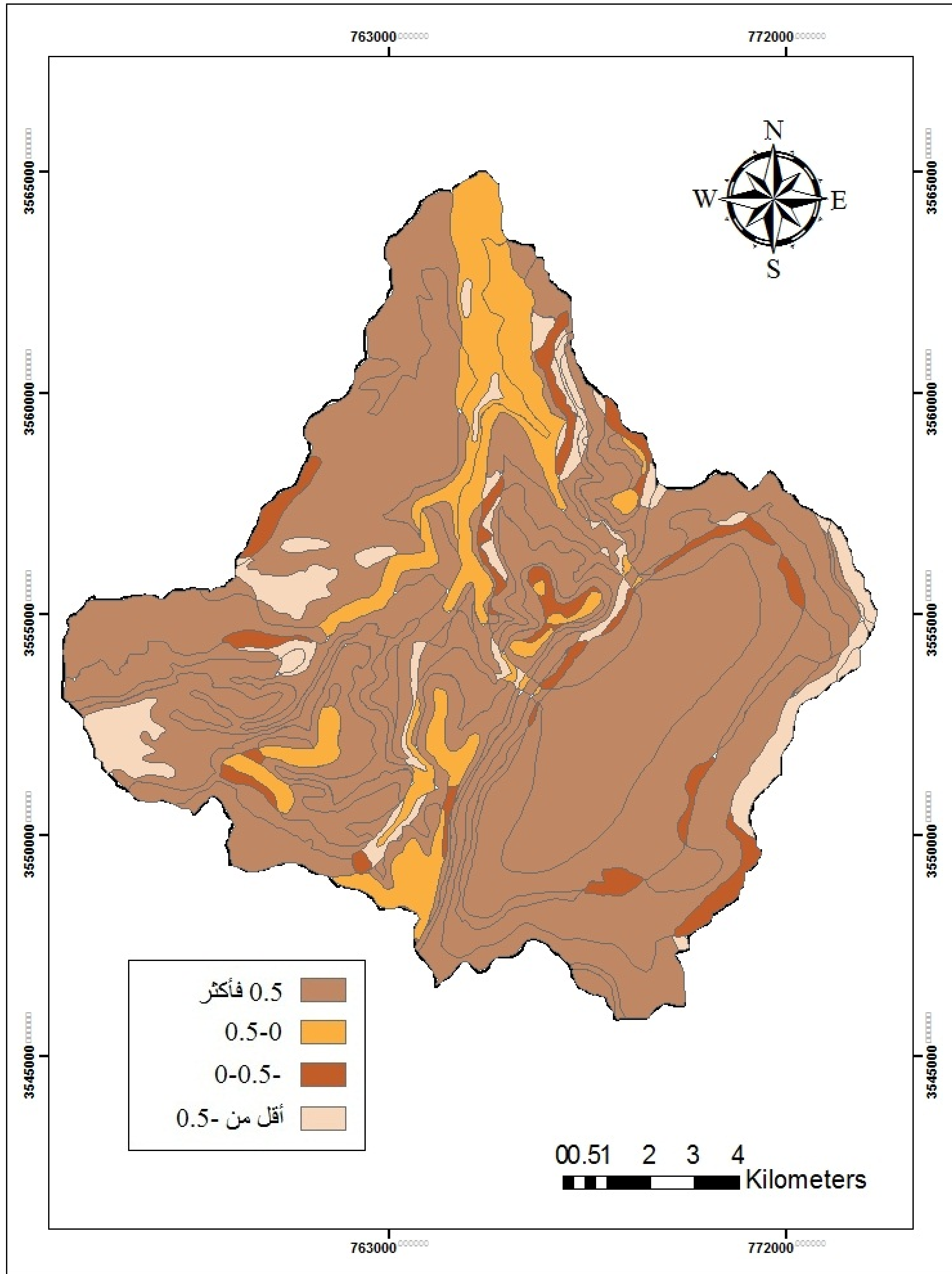
الشكل (4-4) العامل الثالث: الانجراف والانهيارات الأرضية.

العامل الرابع:

يحتل العامل الرابع والذي أطلق عليه عامل (المورفولوجيا) المرتبة الرابعة من حيث الأهمية، فقد فسر هذا العامل ما نسبته (8.700 %) من التباين الكلي وبقيمة مميزة بلغت نحو (1.566)، ويوضح الجدول (4-2)أهم المتغيرات التي ارتبطت بعلاقة طردية قوية وهي المساحة (0.866) وطول المنحدر (0.808) وهي من المتغيرات التي توضح مورفولوجية وشكل الوحدات الأرضية.

ويوضح الجدول (4-3) توزيع الدرجات العاملية وتبين الوحدات الأرضية حسب عامل المورفولوجيا وهي الوحدات الأرضية التالية والتي يوضحها الشكل (4-5):

1- المنحدرات الصخرية في نظام حجر المارل و الغضار والكلس الدولوميتي.
2- المنحدرات الصخرية في نظام الحجر المارل والطباشير مع الكلس العقدي.
3- المنحدرات الصخرية في نظام الحجر المارل والكلس مع عينات من الصوان.
4- المنحدرات الصخرية في نظام حجر الكلس الدولوميتي مع المارل.
5- الأسطح التحاتية في نظام حجر المارل و الغضار والكلس الدولوميتي.
6- الاسطح التحاتية في نظام الحجر الرملي.
7- المنحدرات الصخرية في نظام حجر المارل والطباشير مع طبقات من الكلس.
8- سفوح الحضيض في نظام الحجر الرملي.
9- المنحدرات الصخرية في نظام الحجر المارل مع الكلس المتبلور.
10- الانهيارات الارضية في نظام حجر المارل والطباشير مع طبقات من الكلس.
11- المنحدرات الصخرية في نظام الحجر الرملي.



الشكل (4-5) العامل الرابع: المورفولوجيا.

تصنيف الوحدات الأرضية:

إن الهدف من إجراء التصنيفات هو إيجاد مجموعات أرضية متميزة من حيث الخصائص الطبيعية والأخطار البيئية؛ لإدارة هذه الأراضي وتحديد أخطارها وإيجاد الإجراءات التي من شأنها حماية تلك الأراضي من خطر الاستنزاف، والتدهور، والمحافظة عليها للوصول إلى مرحلة التطوير والتنمية المستدامة.

وبعد إجراء التحليل الإحصائي باستخدام أسلوب التحليل العنقودي باستخدام طريقة وارد (Ward Method) التي تعتمد على مربع المسافة الاقليدية تم تقسيم حوض وادي الرميمين إلى مجموعات أرضية كل منها يظهر الوحدات الأرضية المتميزة ذات الخصائص المتشابهة؛ وذلك من اجل الكشف عن المشكلات التي تعاني منها تلك الوحدات، والوصول إلى أسس سليمة لإدارتها إدارة فعالة، وتم توضيح ذلك من خلال أسلوب النموذج الشجري الذي يصنف الوحدات إلى مجموعات وفيما يلي لمحة مختصرة عن هذا التحليل:

التحليل العنقودي:

التحليل التجميعي أو التحليل العنقودي هو أسلوب إحصائي يهدف إلى تصنيف الحالات المدروسة إلى مجموعات متقاربة نسبيا أو متماثلة. وهذا التحليل هو احد المقاييس المتميزة والمستخدمة لإظهار التباين الإقليمي ويقوم على النتائج المستخلصة من التحليل ألعاملي(الصالح والسرياني، 2000).

فنتائج التحليل ألعاملي تظهر القيم المعيارية (Sum of Standard Score) للعوامل المشتقة بواسطة هذا التحليل وهذه القيم المعيارية هي عبارة عن انحراف قيمة الظاهرة المدروسة في المنطقة عن متوسط قيمة الظاهرة لجميع الحالات (لجميع المناطق المدروسة)، ويمكن الحصول على القيم المعيارية حسابيا من خلال المعادلة التالية:

القيمة المعيارية= (مجموع(س – $\bar{\text{س}}$)) / ع (الصالح والسرياني، 2000)

حيث س: قيمة الظاهرة المدروسة في المنطقة.

$\bar{\text{س}}$: متوسط قيمة الظاهرة لجميع الحالات.

ع: الانحراف المعياري للظاهرة.

إن الهدف الأساسي للتحليل العنقودي هو الكشف عن المجموعات الطبيعية للمفردات أو المشاهدات لظاهرة يراد معرفة الهيكل العام لمفرداتها، ويمكن تمثيل البيانات المراد وضعها في عناقيد أو مجموعات على شكل مصفوفة.

ويبدأ التحليل العنقودي بطرقه المختلفة بحساب إما مصفوفة التماثل (**Matrix Of Similarity**) أو مصفوفة التباعد (**Matrix Of Distance**) بين المفردات أو المشاهدات بعضها مع بعض، ويتوقف ذلك على طبيعة المتغيرات (متقطعة، متصلة) وكذلك درجة المقاييس المتاحة (اسمية، ترتيبية، فترية) ثم موضوع الدراسة. والجدير بالذكر إن تجميع المفردات أو المشاهدات في شكل عناقيد متقاربة عادة ما يتوقف على قياس التباعد، أما تجميع المتغيرات فإنه يتوقف على مقاييس معاملات الارتباط أو مقاييس الاقتران **(Everitt, 1980)**.

ويستخدم في التحليل العنقودي العديد من الأساليب الخاصة بالتجميع ويختار الباحث منها ما يريد حسب الهدف من الدراسة ولكل طريقة ميزاتها الخاصة في تحديد الفروق بين الحالات المدروسة وهذه الطرق هي:

1- طريقة متوسط الترابط بين المجموعات
2- طريقة متوسط الترابط داخل المجموعات
3 - طريقة الترابط الأحادي (الجار الأقرب)
4 - طريقة الترابط الكامل (الجار الأبعد)
5 - طريقة المركز المتوسط
6 - طريقة الوسيط
7 - طريقة وارد

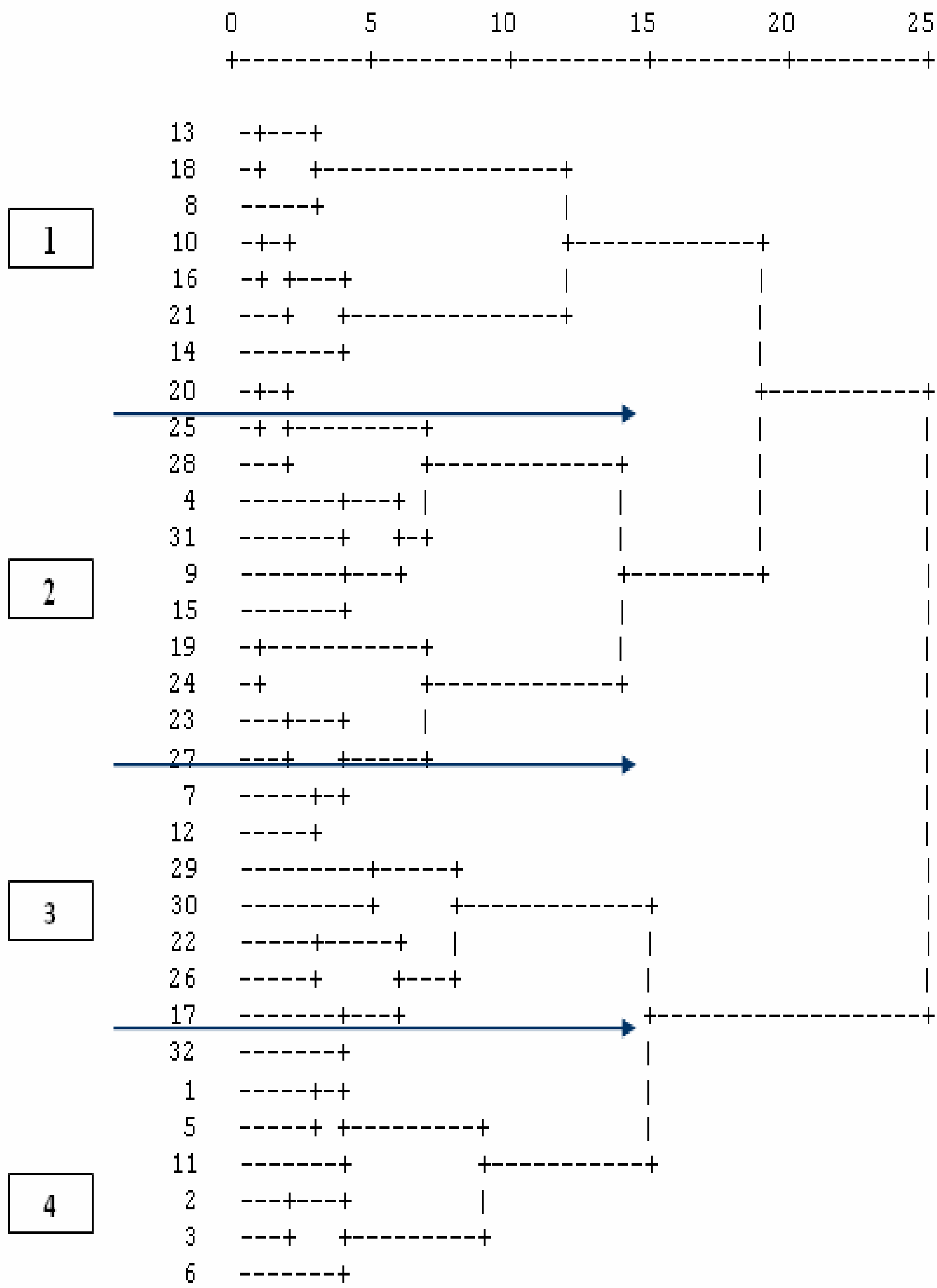
إن كل طريقة من الطرق السبعة السابقة يمكن معها استخدام عدد من المعايير والمعادلات الإحصائية. وقد ورد في حزمة البرامج الإحصائية ما يزيد عن ستة معايير إحصائية لاستخدامها في ربط الحالات المدروسة مع بعضها بغرض تصنيفها، ومن المستحسن أن يجري الباحث أكثر من طريقة بهذا الخصوص، ويقارن بين النتائج المختلفة لكل منها. ويفضل واضعو حزمة البرامج الإحصائية**(SPSS)** استخدام طريقة متوسط الترابط بين المجموعات، أما طريقة

وارد فيمكن استخدامها إذا كانت معادلات المعايير الإحصائية تعتمد على مربع المسافة الإقليدية (**Euclidian Distance**)، (الصالح والسرياني، 2000).

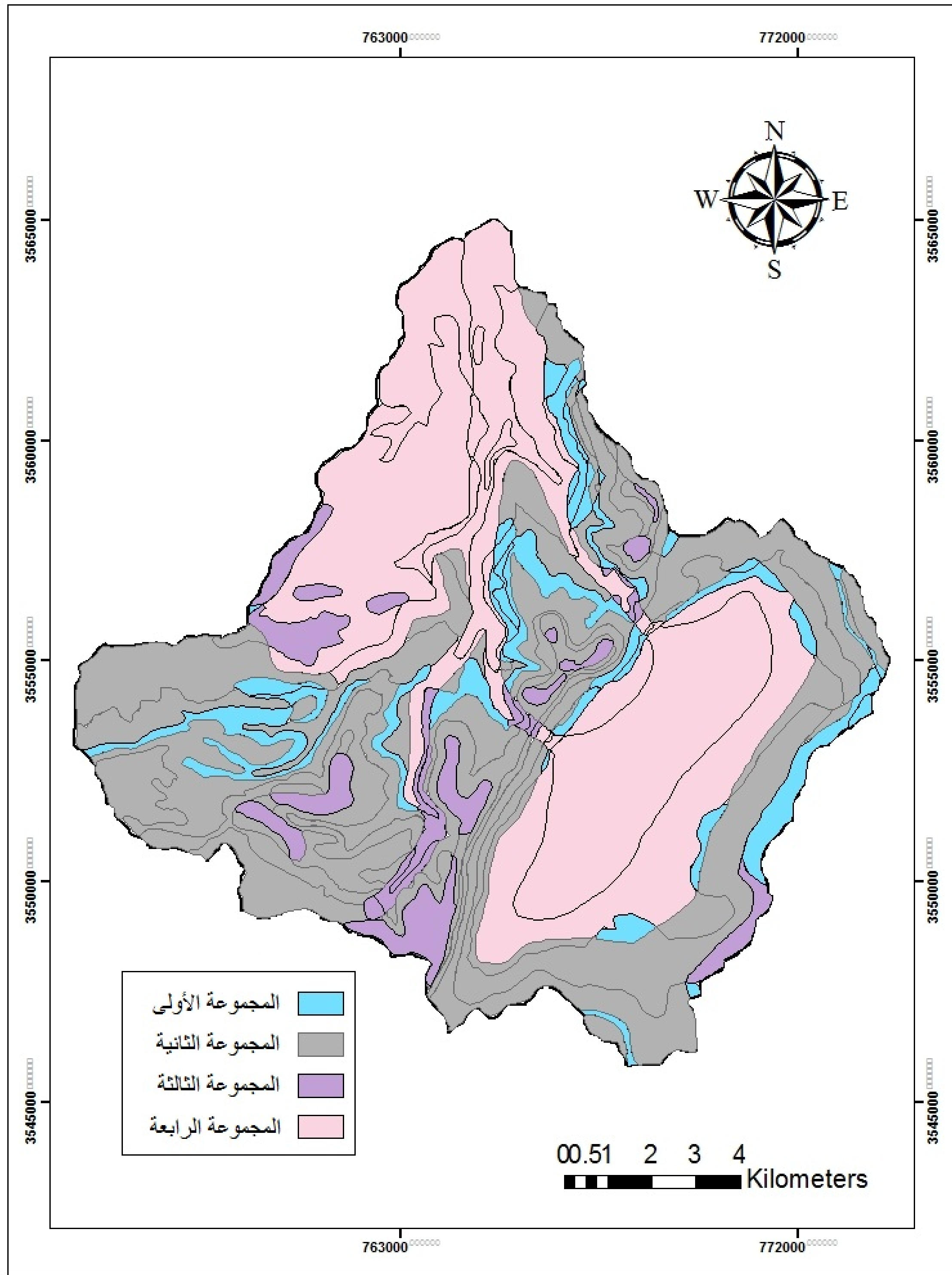
ثم باستخدام حزمة البرامج الإحصائية ورسم النموذج الشجري يتم ربط المناطق المتماثلـة معا ويستمر في ربط المجموعات إلى أن تجمعها في النهاية بمجموعـة واحـدة؛ ولهـذا نجـد تقسيمات فرعية كثيرة في أسفل هذا الشكل تتضاءل كلما اتجهنا إلى أعلى الشكل لتنتهـي فـي مجموعة واحدة كبيرة، وعلى الباحث أن يختار المسافة التي يحدد بموجبها تصنيف المناطق من خلال نقاط التقاطع.

نتائج التحليل العنقودي:

أظهرت نتائج التحليل العنقودي وجود أربع مجموعات أرضية تضم الوحـدات الأرضـية المتشابهة أو المتماثلة توضح في الشكل (4-7)، ويبين النموذج الشجري شكل (4-6) تقـسيما للمجموعات الأرضية حيث تتكون المجموعة الأولى من ثماني وحدات أرضـية وهـي (13- 18- 8- 10 – 16- 21- 14- 20) أما المجموعة الثانية فتضم عشرة وحدات أرضية وهي (25- 28- 4- 31- 9- 15- 19- 24- 23- 27) والمجموعة الثالثة احتوت على سـبع وحدات وهي (7- 12- 29- 30- 22 – 26 – 17) وأما المجموعة الرابعة فهي المجموعة الأخيرة فقد تكونت من سبع وحدات أرضية وهي (32- 1- 5- 11- 2 – 3- 6).



الشكل (4-6) النموذج الشجري لتصنيف الوحدات الأرضية باستخدام التحليل التمييزي.



الشكل (4-7) المجموعات الأرضية في حوض وادي الرميمن.

الخصائص اللاندسكيبية الايكولوجية للمجموعات الأرضية:

المجموعة الأولى: تشمل هذه المجموعة عددا من الوحدات الأرضية التي بلغت مساحتها 16.78 كم² أي ما نسبته 7.7 % من إجمالي مساحة الحوض الكلية والتي يوضح خصائصها الجدول (4-4)، تتميز هذه المجموعة بتربة البحر المتوسط الحمراء و الليثوسول تتواجد هذه التربة في المناطق الشمالية الشرقية والمناطق الغربية من الحوض حيث تنتشر في منطقة الرمان والسليحي والرميمين وأم العمد وسلعوف وأم جوزة، يسودها متوسط كمية الأمطار بنحو 360.6 ملم / السنة، الغطاء السائد في هذه المجموعة هو الغابات والأشجار المثمرة والمحاصيل الحقلية أما بالنسبة للاستعمال المقترح فهو مناطق غابات وتحريج ومحميات طبيعية.

تعاني هذه الوحدات من قلة المحتوى العضوي، والقطع الجائر للغابات، والانجراف بفعل الجدولة، أما بالنسبة للحلول المتعلقة بها هي القيام بإجراءات وقف قطع الغابات مع التوسع في زراعة الأشجار الحرجية، و الاستفادة من مخلفات الحيوانات كسماد عضوي في منطق زراعة الاشجار المثمرة والمحاصيل الحقلية، و استخدام أسلوب الدورات الزراعية في مناطق المحاصيل الحقلية.

الجدول (4-4) الخصائص اللاندسكيبية الايكولوجية للمجموعة الأولى.

المجموعة الأولى	الخصائص الطبيعية	الغطاء الأرضي السائد	الاستعمال المقترح
- ذرى التعرية في نظام حجر المارل والطباشير مع طبقات من الكلس. - ذرى التعرية في نظام الحجر الكلس الدولوميتي والمارل. - سفوح الحضيض في نظام حجر المارل والغضار والكلس الدولوميتي. - مصطبات صخرية في نظام حجر المارل والغضار والكلس الدولوميتي. - مصطبات صخرية في نظام حجر المارل والطباشير مع طبقات من الكلس. - مصطبات صخرية في نظام الحجر الكلس الدولوميتي والمارل. - سفوح الحضيض في نظام حجر المارل. والطباشير مع طبقات من الكلس. -منحدرات صخرية في نظام الحجر الكلس الدولوميتي والمارل.	تتضمن التكوينات الجيولوجية في هذه المجموعة الصخر الكلسي الدولوميتي مع المارل والطباشير يتراوح الارتفاع فيها عن سطح البحر (200-1000) م وتتراوح فيها الكثافة التصريفية (0.27-3.55) كم/ كم²،ومتوسط كمية الأمطار بنحو360.6 ملم / السنة.	الأشجار المثمرة والمحاصيل الحقلية.	مناطق غابات وتحريج ومحميات طبيعية.
الأخطار والمشكلات ذات العلاقة بالموارد الأرضية	تعاني هذه المجموعة من قلة المحتوى العضوي والقطع الجائر للغابات والانجراف بفعل الجدولة.		
الحلول المقترحة	وقف قطع الغابات مع التوسع في زراعة الأشجار الحرجية، الاستفادة من مخلفات الحيوانات كسماد عضوي، استخدام أسلوب الدورات الزراعية.		

المجموعة الثانية:

تشمل هذه المجموعة عددا من الوحدات الأرضية التي بلغت مساحتها 96.75 كم² أي مـا نسبته 44.3 % من إجمالي مساحة الحوض الكلية والتي يوضح خصائصها الجـدول (4-5)، تتميز هذه المجموعة بتربة البحر المتوسط الحمراء الليثوسول مع أشرطة ضـيقة مـن التربـة الفيضية وتمتد هذه التربة بشكل رئيسي في المناطق الوسطى والغربية والجنوبية الغربيـة مـن الحوض في منطقة أم العمد وزي وأم جوزة وسـلعوف والمـضري واليزيديـة وأم الـدنانير وصافوط وصويلح، يسودها متوسط كمية الأمطار بنحو 423.6 ملم / السنة، الغطاء السائد في هذه المجموعة هو الأشجارالمثمرة.

تعاني هذه الوحدات من الانجراف الشديد بفعل الانجـراف بالجدولـة والمـسيلات وقلـة المحتوى العضوي أما بالنسبة للحلول المتعلقة بها هي القيام بإجراءات صيانة التربة، ووضـع مصاطب كنتورية وحجرية، وزيادة تسميد التربة بالمخصبات الطبيعية والصناعية.

الجدول(4-5) الخصائص الايكولوجية اللاندسكيبية للمجموعة الثانية.

المجموعة الثانية	الخصائص الطبيعية	الغطاء الأرضي السائد	الاستعمال المقترح
- منحدرات صخرية في نظام حجر المارل والطباشير مع الكلس العقدي. - منحدرات صخرية في نظام حجر المارل والكلس مع عينات من الصوان. - منحدرات صخرية في نظام الحجر الرملي. - منحدرات صخرية في نظام حجر المارل مع الكلس المتبلور. - منحدرات صخرية في نظام حجر المارل والغضار والكلس الدولوميتي. - منحدرات صخرية في نظام حجر المارل والطباشير مع طبقات من الكلس. - سفوح الحضيض في نظام الحجر الكلس الدولوميتي والمارل. - سفوح الحضيض في نظام الحجر المارل والطباشير مع الكلس العقدي. -ذرى التعرية في نظام الحجر والطباشيرمع الكلس العقدي. -ذرى التعرية في نظام الحجر المارل والكلس مع عينات من الصوان.	تتباين التكوينات الجيولوجية فيها بين الحجرالرملي والمارل والكلس الدولوميتي والعقدي وبعض الصوان يتراوح الارتفاع فيها عن سطح البحر(600-1000) م وتتراوح فيها الكثافة التصريفية (0.21-4.12) كم/ كم²، ومتوسط كمية الأمطار بنحو423.6 ملم / السنة.	الأشجار المثمرة.	زراعة الأشجار المثمرة بنظام مختلط مع زراعة المحاصيل الحقلية.
الأخطار والمشكلات ذات العلاقة بالموارد الطبيعية	الانجراف الشديد بفعل الانجراف بالجدولة والمسيلات وقلة المحتوى العضوي.		
الحلول المقترحة	القيام بإجراءات صيانة التربة، وضع مصاطب كنتورية وحجرية وزيادة تسميد التربة بالمخصبات الطبيعية والصناعية.		

المجموعة الثالثة: تشمل هذه المجموعة عددا من الوحدات الأرضية التي بلغت مـساحتها 13.28كم² أي ما نسبته 6.08 % من إجمالي مساحة الحوض الكلية والتي يوضح خصائـصها الجدول (4-6).

تتميز هذه المجموعة بتربة البحر المتوسط الحمراء و الليثوسول تتواجد هذه التربـة فـي المناطق الشمالية الشرقية والجنوبية من الحوض في منطقة جلعد وأم العمد والمضري واليزيدية وأم الدنانير، يسودها متوسط كمية الأمطار بنحو 446.7 ملم / السنة، الغطاء السائد فـي هـذه المجموعة هو الغابات والأشجار المثمرة.

تعاني هذه الوحدات من خطر الانهيارات الأرضية ذات المستوى العالي جدا و الانجـراف الشديد بفعل الانجراف القنوي والقطع الجائر للغابات، أما بالنسبة للحلول المقترحـة فتـتلخص استخدام الزراعة الكنتورية، القيام بإجراءات صيانة التربة، وضع مصاطب كنتورية وحجريـة، التصريف السطحي لمياه المنحدرات من حيث جمع وصرف المياه بعيدا عن المنحدر، والتحريج المستمر للغابات.

الجدول (4-6) الخصائص اللاندسكيبية الايكولوجية للمجموعة الثالثة.

المجموعةالثالثة	الخصائص الطبيعية	الغطاء الأرضي السائد	الاستعمال المقترح
- ذرى التعرية في نظام حجر المارل والغضار والكلس الدولوميتي. - أسطح تحاتية في نظام حجر المارل والطباشير مع طبقات من الكلس. - انهيارات أرضية في نظام حجر المارل مع الكلس المتبلور. - ذرى التعرية في نظام حجر المارل مع الكلس المتبلور. - انهيارات أرضية في نظام حجر المارل والطباشير مع الكلس العقدي. - انهيارات أرضية في نظام حجر المارل والكلس مع عينات من الصوان. -انهيارات ارضية في نظام حجر الكلس الدولوميتي مع المارل.	تتضمن التكوينات الجيولوجية في هذه المجموعة الصخر الكلسي الدولوميتي مع المارل و الطباشير يتراوح الارتفاع فيها عن سطح البحر (600-800) م وتتراوح فيها الكثافة التصريفية (0.48-3.96) كم/ كم² ومتوسط كمية الأمطار بنحو446.7ملم /السنة.	الغابات والأشجار المثمرة.	مناطق غابات وتحريج ومحميات طبيعية.
الأخطار والمشكلات ذات العلاقة بالموارد الطبيعية	تعاني من خطر الانهيارات الأرضية ذات المستوى العالي جدا و الانجراف الشديد بفعل الانجراف القنوي والقطع الجائر للغابات.		
الحلول المقترحة	استخدام الزراعة الكنتورية، القيام بإجراءات صيانة التربة، وضع مصاطب كنتورية وحجرية، التصريف السطحي لمياه المنحدرات من حيث جمع وصرف المياه بعيدا عن المنحدر، والتحريج المستمر للغابات.		

المجموعة الرابعة: تشمل هذه المجموعة عددا من الوحدات الأرضية التي بلغت مـساحتها 91.55 كم² أي ما نسبته 41.92% من إجمالي مساحة الحوض الكلية والتي يوضح خصائصها الجدول (4-7).

تتميز هذه المجموعة بتربة البحر المتوسط الحمراء والليثوسول تتواجد هذه التربـة فـي المناطق الشمالية والشمالية الشرقية في منطقة الرمان والسليحي والبقعة وموبص وأبو نـصير، يسودها متوسط كمية الأمطار بنحو 366.9 ملم / السنة، الغطاء السائد في هذه المجموعة هـو المحاصيل الحقلية والمراكز العمرانية.

تعاني هذه الوحدات من خطر الانزلاقات الأرضية ذات المستوى العالي جدا، والانجـراف الشديد بفعل الانجراف بالجدولة والانجراف القنوي، والتوسع العمراني المـستمر و خـصوصا على الأراضي الزراعية، أما بالنسبة للحلول المقترحة فتتلخص بالتـصريف الـسطحي لميـاه المنحدرات من حيث جمع وصرف المياه بعيدا عن المنحدر، واستخدام الزراعـة الكنتوريـة، والقيام بإجراءات صيانة التربة، ووضع مصاطب كنتورية وحجريـة، والحـذر مـن التوسـع العمراني وضبط إنشاء الطرق.

الجدول (4-7) الخصائص اللاندسكيبية الايكولوجية للمجموعة الرابعة.

المجموعة الرابعة	الخصائص الطبيعية	الغطاء الأرضي السائد	الاستعمال المقترح
- انهيارات أرضية في نظام الرواسب الفيضية الحديثة. - انهيارات أرضية في نظام الحجر الرملي. - انهيارات أرضية في نظام حجر المارل والغضار والكلس الدولوميتي. - انهيارات أرضية في نظام حجر المارل والطباشير مع طبقات من الكلس. - أسطح تحاتية في نظام الحجر الرملي. - سفوح الحضيض في نظام الحجر الرملي. - أسطح تحاتية في نظام حجر المارل والغضار والكلس الدولوميتي.	تتباين التكوينات الجيولوجية في هذه المجموعة من الحجر الرملي والرواسب الفيضية الحديثة بالإضافة إلى حجر المارل والكلس الدلوميتي. يتراوح الارتفاع فيها عن سطح البحر(200-800) م وتتراوح فيها الكثافة التصريفية (0.63-5.78) كم/ كم²، ومتوسط كمية الأمطار بنحو 366.9 ملم / السنة.	الأراضي العمرانية وزراعة المحاصيل الحقلية.	زراعة المحاصيل الحقلية مع التوسع العمراني الرأسي.
الأخطار والمشكلات ذات العلاقة بالموارد الطبيعية	تعاني من خطر الانهيارات الأرضية ذات المستوى العالي جدا و الانجراف الشديد بفعل الانجراف بالجدولة والانجراف القنوي والتوسع العمراني المستمر و خصوصا على الأراضي الزراعية.		
الحلول المقترحة	التصريف السطحي لمياه المنحدرات من حيث جمع وصرف المياه بعيدا عن المنحدر، استخدام الزراعة الكنتورية، القيام بإجراءات صيانة التربة، وضع مصاطب كنتورية وحجرية، الحذر من التوسع العمراني وضبط إنشاء الطرق.		

الفــصــل الخامس: النتائج والتوصيات

- النتائج ....
- التوصيات ....

النتائج والتوصيات:

النتائج:

قدمت هذه الرسالة نتائج واضحة عن تقييم اللاندسكيب في حوض وادي الرميمين من خلال ما يلي:

1 . أظهرت نتائج الدراسة أن الغطاء الأرضي في الحوض يتكون من أربعة أصناف وهي أراضي الغابات والأراضي الزراعية والأراضي العمرانية والأراضي الجرداء.

2 . كشفت التغيرات في أنماط الغطاء الأرضي وخصوصاً بالنسبة لأراضي الغابات التي تناقصت مساحتها بشكل واضح من 40.65 كم^2 إلى 16.54 كم^2 ، وازدياد مساحة الأراضي العمرانية على حساب الأراضي الزراعية وخصوصا المحاصيل الحقلية من 4.1 كم^2 إلى 15.25 كم^2.

3 . أظهرت نتائج الدراسة أن دليل الاختلافات النباتية الطبيعي (NDVI)، عمل على تمييز وكشف كثافة الغطاء النباتي في الحوض وتصنيفه إلى أربع فئات وهي الكثيفة والمتوسطة والقليلة والخالية من الغطاء النباتي وأن مساحة الغطاء النباتي قد تناقصت في الفئتين الأولى والثانية.

4. كشفت نتائج الدراسة أن دليل المادة العضوية في التربة (معامل الكروما / **Coloratio Index**)، قد صنف في أربع فئات العالي والمتوسط والقليل والخالي وأن مساحات الأراضي التي تتركز فيها المادة العضوية بشكل متوسط وقليل قد تناقصت بشكل واضح.

5. توصلت نتائج الدراسة أن دليل المحتوى الرطوبي في التربة (**Hue Index**)، قد صنف إلى أربع فئات العالية والمتوسطة والقليلة والخالية وأن مساحة الأراضي التي يتركز فيها المحتوى الرطوبي قد تناقصت في الفئة الأولى والثالثة.

6. أظهرت النتائج أن المعاملات والأدلة التي استخدمت في قيـاس تنـاقص الغطـاء النبـاتي وتدهور التربة تتأثر بالعوامل الطبيعية كالمناخ والتربة وطبوغرافية المنطقة، كما تتأثر بالعوامل البشرية كالتوسع العمراني على حساب المناطق الزراعية، وتجزئة الملكيات الكبيرة إلى ملكيات أصغر منها مما يدفع أصحابها إلى استغلالها بشكل اقتصادي كزراعتهـا بـالحبوب أو إنـشاء مشاريع اقتصادية لها مردود مادي، وممارسات السكان الخاطئة وقلة الـوعي البيئـي كـالقطع الجائر لأشجار الغابات والرعي الجائر وأساليب الحراثة الخاطئة.

7. عملت هذه الدراسة على تقييم أراضي الحوض من خلال تحديد الوحدات الأرضـة حـسب خصائصها الطبيعية التي تميزها بالاعتماد على نظام المسح الهولندي لمسوحات الفضاء وعلوم الأراضي (**ITC**).

8. صنفت نتائج الدراسة الحوض بناءاً على الخصائص الطبيعية والجيومورفولوجية والبنيوية إلى ست وحدات جيومورفولوجية كبرى وتم تصنيف هذه الوحدات إلى اثنين وثلاثـين وحـدة أرضية وذلك لأغراض التنمية والتطوير.

9. كشفت نتائج التحليل ألعاملي وجود أربعة عوامل فسرت نحو (71%)، من مجموع التبـاين الكلي لتفسير الخصائص للوحدات الأرضية والأخطـار والمـشكلات ذات العلاقـة بـالموارد الطبيعية ومشكلاتها البيئية في الحوض وإدارتهـا إدارة سـليمة، وتـم تـسمية العامـل الأول بالطبوغرافيا والمناسيب والعامل الثاني بخصوبة التربة والعامل الثالث بالانجراف و الانهيارات الأرضية والعامل الرابع بالمورفولوجيا.

10.أظهرت نتائج التحليل العنقودي وجود أربع مجموعات أرضية ضمت الوحدات المتـشابهة من خلال النموذج الشجري.

11. أكدت نتائج الدراسة على قدرة وفاعلية تطبيقات تقنيـات نظـم المعلومـات الجغرافيـة والاستشعار عن بعد في تحليل ومراقبة الأراضي وإنتاج خرائط دقيقة لتوضيح اللاندسكيب فـي حوض وادي الرميمين.

التوصيات:

1. السيطرة على عمليات التوسع العمراني على حساب الأراضي الزراعية والعمل على التوسع الرأسي.

2. تطوير الموارد المائية وخصوصاً مياه الينابيع من خلال عمل صيانة دورية لها مـن أجـل المحافظة على كمية ونوعية المياه.

3. العمل على تثبيت المنحدرات واستقرارية السفوح من خلال مجموعة تدابير هندسـية تبـدأ بإقامة المصاطب والجدران الاستنادية و الجابيونات الحجرية علـى المنحـدرات بالإنـشاءات الهندسية المطلوبة.

4. إيجاد هيئة محلية تعنى بشؤون الحوض، من أجل تبني السياسات والاستراتيجيات وتحويلها إلى حيز التنفيذ لحماية الموارد الموجودة في الحوض المائي من خلال التعـاون مـع الهيئـات الحكومية والمنظمات العالمية.

المصادر والمراجع العربية:

أبو الحلو، مسلم. (1985). **قابلية التربة على الانجراف في منخفض البقعة**، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الأردنية، عمان، الأردن.

أبو سمور، حسن (1987). الطبقات النباتية المكونة للمجموعات النباتية في حوض وادي زي، **مجلة دراسات العلوم**، مجلد 14، العدد 12.

أبو سمور، حسن. (1996). تدهور الغطاء النباتي في حوض وادي الطفيلة، **مجلة دراسات العلوم الإنسانية والاجتماعية**، المجلد 23، العدد 2، ص 299- 308، الجامعة الأردنية.

أبو صبحة، كايد. (2003). **جغرافية المدن**، ط1، عمان: دار وائل للنشر.

التوم، صبري محمد. (1990). **حوض وادي الرميمين دراسة جيومورفولوجية**، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الأردنية، عمان، الأردن.

الجنيدي، محمود. (1995). **التوزيع البيئي لنباتات الأردن الطبيعية وفوائدها الاقتصادية والبيئية**، ط1، عمان، الأردن.

الخاروف، ريم. (2003). **أنماط استعمالات الأرض وأثرها على الموارد الطبيعية في حوض وادي القسطل (1970 - 2000)**، رسالة دكتوراه غير منشورة، الجامعة الأردنية، عمان، الأردن.

السلال، فارس. (2010). **تطبيقات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية لدراسة التغيرات في استعمالات الأرض**، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الأردنية، عمان، الأردن.

الصالح، ناصر والسرياني، محمد. (2000) **الجغرافيا الكمية والإحصائية أسس وتطبيقات بالأساليب الحاسوبية الحديثة**، ط1، الرياض: مكتبة العبيكان.

العمري، نائلة. (1989). **تقييم الموارد الطبيعية في منطقة الفاصل المائي بين نهر اليرموك ووادي العرب**، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الأردنية، عمان، الأردن.

المركز الجغرافي الملكي الأردني. (1997). **خرائط طبوغرافية لوحـات صـويلح و الـسلط، مقياس 50000/1**، عمان، الأردن.

النوايسة، سامر. (2006). **تقييم الأخطار البيئية وإدارة الأراضي في حـوض وادي الكـرك، جنوبي الأردن**، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الأردنية، عمان، الأردن.

الهلسة، جاكلين.(1986). **حوض وادي الكرك: دراسة جيومورفولوجية**، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الأردنية، عمان، الأردن.

أمانة عمان الكبرى. (2010). **بيانات غير منشورة**، عمان، الأردن.

حرب، احمد. (2003). **تقييم الموارد الطبيعية في حوض وادي الريان**، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الأردنية، عمان، الأردن.

دائرة الإحصاءات العامة. (2010). **بيانات إحصائية غير منشورة**، عمان، الأردن.

دائرة الأرصاد الجوية. (2010). **بيانات مناخية غير منشورة**، عمان، الأردن.

سلامة، حسن. (2004)، **أصول الجيومورفولوجيا**، ط1، عمان: دار المسيرة.

سلطة المصادر الطبيعية. (1993). **خرائط جيولوجية لوحات صـويلح و الـسلط، مقيـاس 50000/1**، عمان، الأردن.

شحادة، نعمان. (1991). **مناخ الأردن**، ط1، دار البشير: عمان.

شخاترة، محمد. (1983). **حماية وإدارة حوض نهر الزرقاء في الأردن**، دمشق: أكساد.

صالح، حمدي. (2003). **الإدارة البيئية: المبادئ والممارسات**، ط1، القاهرة: المنظمة العربية للتنمية الإدارية.

عابد، عبد القادر. (1982**) جيولوجيا الأردن**، عمان: مكتبة النهضة الإسلامية.

عابد، عبد القادر. (2000). **جيولوجية الأردن وبيئته ومياهـه**، ط1، عمان: نقابة الجيولوجيين الأردنيين.

عودة، سميح.(2005). **أساسيات نظم المعلومات الجغرافية**، عمان: دار المسيرة.

غيث، دعاء. (2010). **تقييم تدهور الأراضي في منطقة قضاء الضليل باستخدام المرئيات الفضائية**، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الأردنية، عمان، الأردن.

فرحان، يحيى. (2007). **الاستشعار عن بعد وتطبيقاته: الصور الجوية**، ط1، عمان: جهينة للنشر والتوزيع.

فرحان، يحيى. (1971). **حوض وادي الموجب والكرك دراسة جيومورفولوجية**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة القاهرة، القاهرة، مصر.

قواسمة، ميس. (2006). **تغيرات أنماط الغطاء الأرضي في حوض وادي الغفر بين عامي 1953و2003: دراسة تحليلية مقارنة**، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الأردنية، عمان، الأردن.

قطيش، مها إبراهيم. (2007). **التقييم الجيومورفولوجي للأراضي في حوض وادي الحسا جنوب الأردن**، رسالة دكتوراه غير منشورة، الجامعة الأردنية، عمان، الأردن.

ملاوي، مفلح. (1989). **حوض نهر الزرقاء الأدنى دراسة جيومورفولوجية**، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الأردنية، عمان، الأردن.

وزارة الزراعة. (2009). **بيانات غير منشورة**، عمان، الأردن.

المصادر والمراجع الانجليزية :

Apan, A. Raine, S.and Paterson, M.(2002). Mapping and analysis of changes in the riparian landscape structure of the Lockyer Valley catchment, queensland, Australia, **Landscape and Urban Planning**, Volume 59, 43-57.

Bender, O. Boehmer, H. and Jens, D. Schumacher,K.(2005). Using GIS to analyse long-term cultural landscape change in Southern Germany, **landscape and Urban Planning**, Volume 70, (1-2), 111-125.

Carlson, B. Wang, D.and Capen, D. Thompson, E . (2004). An Evaluation of GIS – derived landscape diversity unit to guide landscape – level mapping of natural communities, **Nature conservation**, Volume 12, 15-23.

Caylor, k. and Rodriguez- Iiturbe, I .(2004). Coupling ecohydrological patterns and processes in semi- arid landscapes, hydrology: **science & practice for the 21 st century**. volume 2. 2004 British hydrological society, 39-47.

Douglas, L.Johnson and Laurence A. Lewis . (1995). **Land Dedradation: Creation and Destruction**, Blackwell, oxford,UK .

Everitt, B. (1980). **Cluster Analysis**, John Wiley & Sons, Inc, NewYork.

Gordon, A. Simondson, D. White, M. Moilanen, A.and Bekessy, S .(2009). Integrating conservation planning and land use planning in urban Landscapes, **Landscape and Urban Planning**, Volume 91, (4), 183-194.

Gorsuch, R. (1983). **Factor Analysis**, Hillsdale, NJ: Lawrence edition Erlbaum associates.

Heike Schmidt,and Arnon Karnieli.(2000). Remote sensing**, Journal of Arid Environments**, Volume 45, (1), 43-59.

Kosmas, C. Danalatos, N.and Gerontidis, St . (2000). The effect of land parameters on vegetation performance and degree of erosion under Mediterranean conditions, **Catena**, Volume 40, 3-17.

Kupfer, J.and Franklin, S. (2000). Evaluation of an ecological land type classification system, Natchez Trace State Forest, western Tennessee, USA, **landscape and urban planning**, Volume 49, 179-190.

MacMillan, R. Moon, D .and Coupé, R. (2007). Automated predictive ecological mapping in a Forest Region of B.C., Canada, 2001-2005, **Geoderma**, Volume 140, (4), 353-373.

Meulen, F. Wanders, E. and Huis, J.(1985). A landscape map for coastal dune management, ITC journal, 85-92.

Moorman, f.(1959**). Report to the government of Jordan on soil of east Jordan. FAO**.

Murdie, R. A. (1969). **Factorial ecology of Metropolitan**.

Norman, H. (1975). **SPSS: Statistical package for the social science**, Mc graw – Hill, NewYork.

Olschowy, G. (1975). Ecological Landscape Inventories and Evaluation, **Landscape planning**, Volume 2, 37-44.

Olsen, L. Dale, V.,and Foster,T.(2007). Landscape patterns as indicators of ecological change at Fort Benning, Georgia, USA**, landscape and Urban Planning**, Volume 79, (2), 15 February 2007, Pages 137-149.

Ozenda, P. and Borel, J.(2000). An Ecological map of Europe: why and how?, Comptes Rendus de l'Académie des Sciences - Series III - **Sciences de la Vie**, Volume 323, (11), 983-994.

Oztas, T. Koc, A. and Comakli, B.(2003). Changes in vegetation and soil properties along a slope on overgrazed and eroded rangelands, **Journal of Arid Environments**, Volume 55, (1), 93-100.

Rubensdotter, L.(2002). Detailed geomorphological survey of a small mountain drainage area abisko, northern Swedish Lapland, **Geografiska Annaler**, 267-273.

Rydin, Y. (1996). **The Environmental Impact Of Land and Property Management**, J. Wiley, chi Chester, New York.

Sherrouse, B. Clement, J. and Semmens, D.(2010). A GIS application for assessing, mapping, and quantifying the social values of ecosystem services, **Applied Geography**, 1-13.

Simmons, I,G.(1974-1981) . **The Ecology Of Natural Resources** ,Arnold, London.
Steiner, F. (1991). **The Living Landscape An Ecological Approach to Landscape Planning**, McGraw Hill, New York.

Tucker, C. J. (1980). Spectral method for determining the percentage green Herbage material glipped samples. **Remote sensing of Environment**, Volume 9, no. 2, 175-181.

Velazquez, A.(1992). Landscape ecology – vegetation map of Tlaloc and pelado volcanoes, Mexico, **ITC journal**, 213-227.

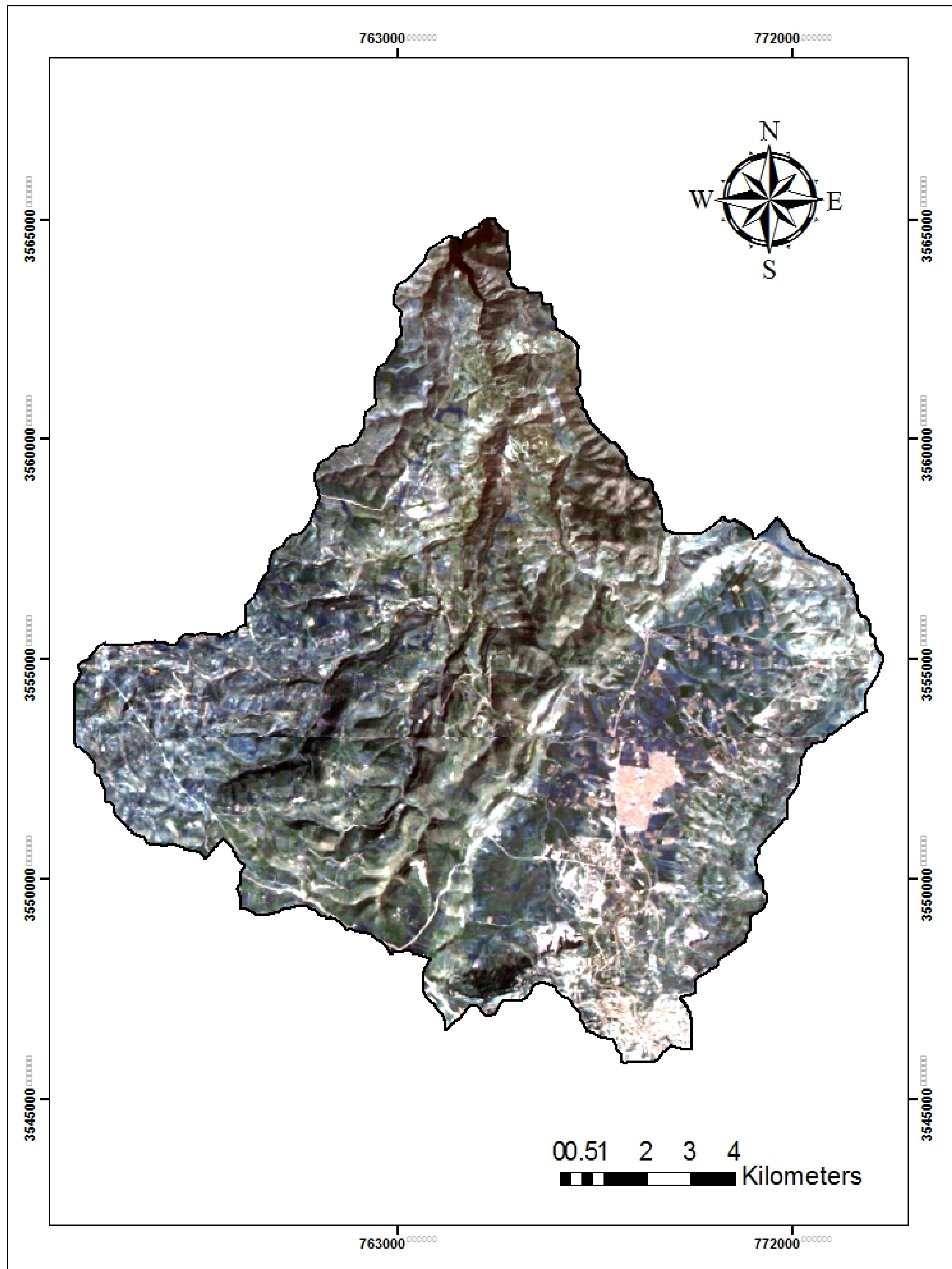
Wiley, J. and Sons. (1995**). Geomorphology and Land Management in a Changing Environment**, Wiley, chi Chester, New York.

Witte, J .and Meijden, R.(2000).Mapping ecosystem types by means of ecological species groups, **Ecological Engineering**, Volume 16, Issue 1, 143-152.

Zhalnin, A. and Parker, G.(2009). Spatial analysis and delineation of ecological landtype phases for the Hoosier National Forest, Indiana, USA, Computers & Geosciences, Volume 35, (2), 214-224.

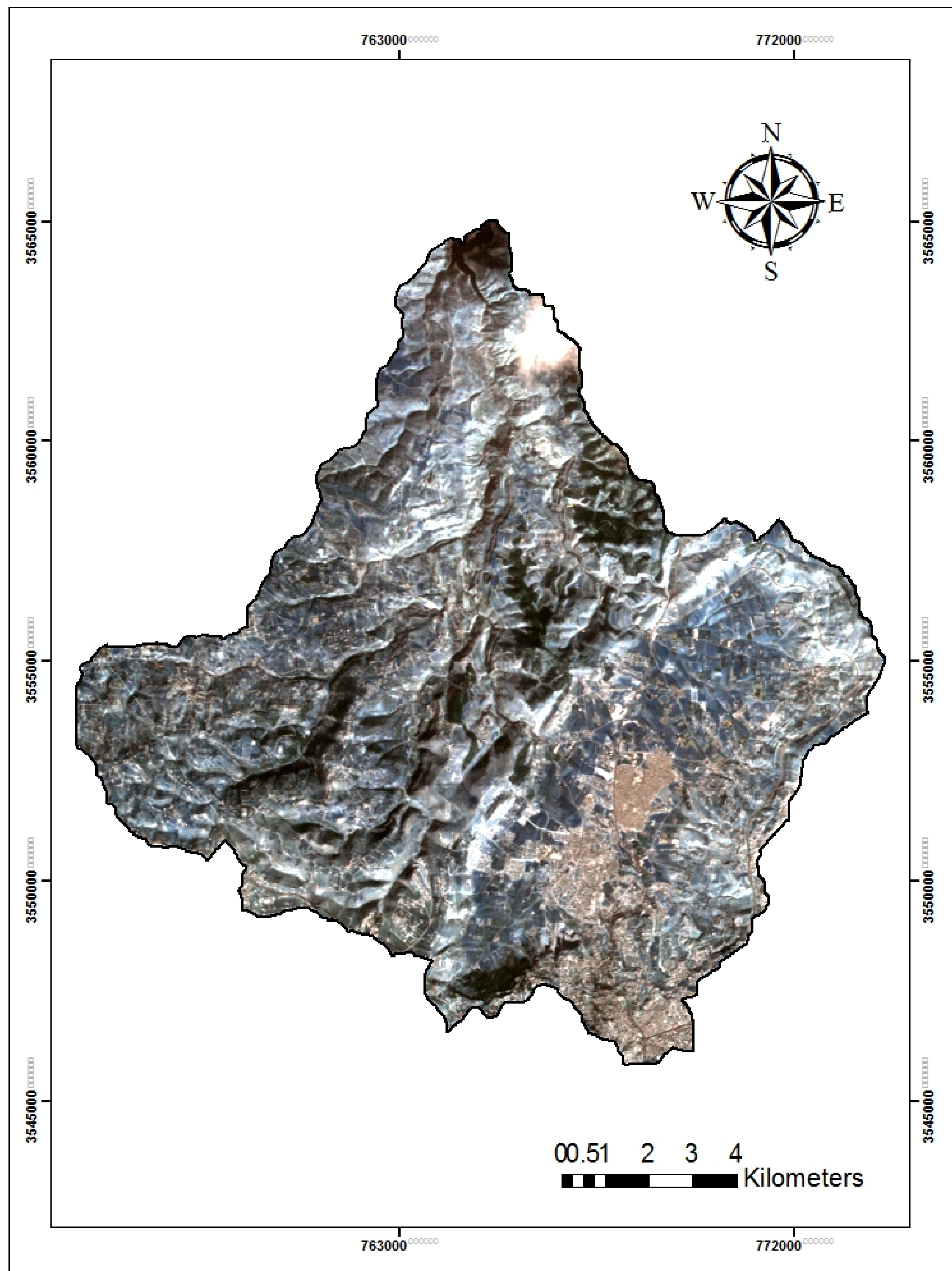
Zonneveld, I.(1989). Landscape survey and evaluation, **Journal of Arid Environments**, volume 17, 255-264.

الملاحق



ملحق (1)

مرئية فضائية LANDSAT – TM لمنطقة الدراسة لعام 1987 م بتركيب لوني حقيقي.



تابع ملحق (1)

مرئية فضائية LANDSAT – TM لمنطقة الدراسة لعام 2009 م بتركيب لوني حقيقي.





ملحق (2)

أراضي الغابات في حوض وادي الرميمين.





تابع ملحق (2)

الأراضي الزراعية في حوض وادي الرميمين.





تابع ملحق (2)

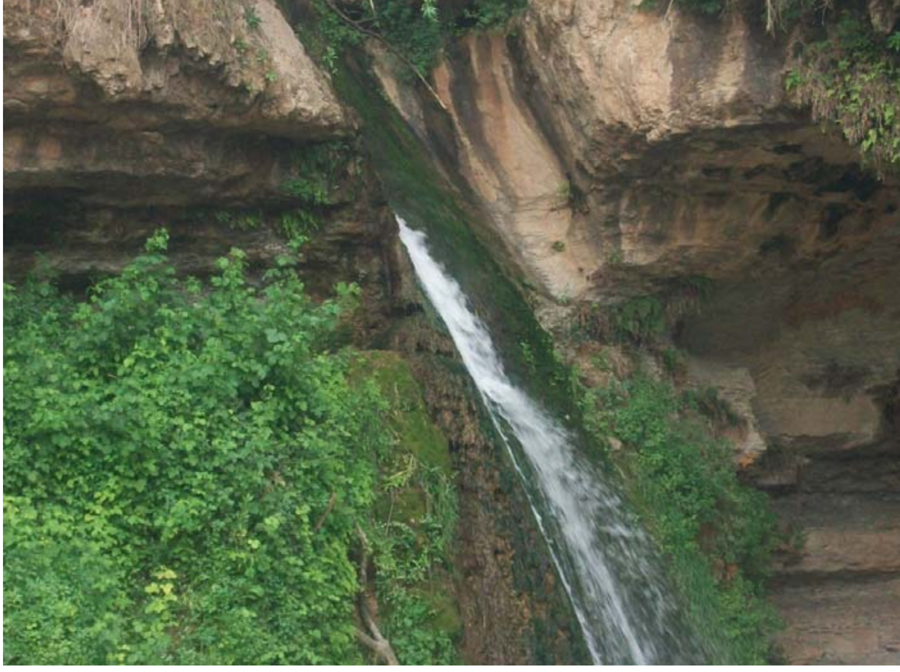
الأراضي العمرانية في حوض وادي الرميمين.





تابع ملحق (2)

الأراضي الجرداء في حوض وادي الرميمين.



شلالات الرميمين.



الطاحونة الرومانية.

تابع ملحق (2)

الأماكن السياحية في حوض وادي الرميمين.

الرقم	الوحدات الأرضية	التكوين الجيولوجي	الانحدار	المساحة %	طول المنحدر	المنسوب/ م
1	انهيارات أرضية	حجر رملي	أكثر من 25	2.72	24	400-200
2	أسطح تحاتية	حجر رملي	أقل من 5	10.9	47	800-600
3	سفوح الحضيض	حجر رملي	10-5	15.1	26	800-600
4	منحدرات صخرية	حجر رملي	15-10	1.5	32	800-600
5	انهيارات أرضية	مارل وغضار وكلس وكلس دولوميتي	25-20	3.4	42.5	400-200
6	أسطح تحاتية	مارل وغضار وكلس وكلس دولوميتي	20-15	8.3	31	400-200
7	ذرى التعرية	مارل وغضار وكلس وكلس دولوميتي	15-10	0.9	16	800-600
8	سفوح الحضيض	مارل وغضار وكلس وكلس دولوميتي	10-5	1.4	31	800-600
9	منحدرات صخرية	مارل وغضار وكلس وكلس دولوميتي	15-10	9.6	87	800-600
10	مصطبات صخرية	مارل وغضار وكلس وكلس دولوميتي	20-15	0.2	6	400-200
11	انهيارات أرضية	مارل وطباشير مع طبقات من الكلس	25-20	1.3	33	400-200
12	أسطح تحاتية	مارل وطباشير مع طبقات من الكلس	10-5	1.2	12	800-600
13	ذرى التعرية	مارل وطباشير مع طبقات من الكلس	15-10	1	15.8	1000-800
14	سفوح الحضيض	مارل وطباشير مع طبقات من الكلس	15-10	0.6	15	800-600
15	منحدرات صخرية	مارل وطباشير مع طبقات من الكلس	20-15	7.7	110.8	800-600
16	مصطبات صخرية	مارل وطباشير مع طبقات من الكلس	25-20	0.7	17	400-200
17	انهيارات أرضية	كلس وكلس دولوميتي مع مارل	20-15	0.4	14.7	800-600
18	ذرى التعرية	كلس وكلس دولوميتي مع مارل	15-10	0.1	5	1000-800
19	سفوح الحضيض	كلس وكلس دولوميتي مع مارل	20-15	0.2	8	800-600
20	منحدرات صخرية	كلس وكلس دولوميتي مع مارل	20-15	3.5	80.7	800-600
21	مصطبات صخرية	كلس وكلس دولوميتي مع مارل	25-20	0.2	8	800-200
22	انهيارات أرضية	مارل وطباشير مع كلس عقدي	25-20	0.4	13	800-600
23	ذرى التعرية	مارل وطباشير مع كلس عقدي	20-15	1.4	16	1000-800
24	سفوح الحضيض	مارل وطباشير مع كلس عقدي	25-20	0.1	3.5	800-600
25	منحدرات صخرية	مارل وطباشير مع كلس عقدي	20-15	6.5	112	1000-600
26	انهيارات أرضية	مارل وكلس مع عينات من الصوان	20-15	0.4	9	800-600
27	ذرى التعرية	مارل وكلس مع عينات من الصوان	20-15	3.6	43	1000-800
28	منحدرات صخرية	مارل وكلس مع عينات من الصوان	20-15	10.9	62	1000-800
29	انهيارات أرضية	مارل مع كلس متبلور	15-10	0.08	167	1000-600
30	ذرى التعرية	مارل مع كلس متبلور	20-15	2.7	42	800-600
31	منحدرات صخرية	مارل مع كلس متبلور	15-10	2.8	36	1000-600
32	انهيارات أرضية	رواسب فيضية حديثة	أكثر من 25	0.2	6	600-400

ملحق (3)

مصفوفة المتغيرات للوحدات الأرضية في حوض وادي الرميمين.

الرقم	الوحدات الأرضية	نوع التربة	المحتوى العضوي	المحتوى الرطوبي	التغطية النباتية	كثافة التصريف المائي كم/ كم^2
1	انهيارات أرضية	تربة البحر المتوسط الحمراء	متوسطة	متوسطة	متوسطة	0.63
2	أسطح تحاتية	تربة البحر المتوسط الحمراء	متوسطة	متوسطة	متوسطة	2.77
3	سفوح الحضيض	تربة البحر المتوسط الحمراء	متوسطة	متوسطة	متوسطة	2.92
4	منحدرات صخرية	تربة البحر المتوسط الحمراء	متوسطة	متوسطة	متوسطة	4.11
5	انهيارات أرضية	تربة البحر المتوسط الحمراء و الليثوسول	متوسطة	متوسطة	قليلة	3.57
6	أسطح تحاتية	تربة البحر المتوسط الحمراء و الليثوسول	متوسطة	متوسطة	كثيرة	1.31
7	ذرى التعرية	تربة البحر المتوسط الحمراء و الليثوسول	متوسطة	متوسطة	متوسطة	0.48
8	سفوح الحضيض	تربة البحر المتوسط الحمراء و الليثوسول	قليلة	قليلة	قليلة	2.63
9	منحدرات صخرية	تربة البحر المتوسط الحمراء و الليثوسول وتربة فيضية	متوسطة	متوسطة	قليلة	2.45
10	مصطبات صخرية	تربة البحر المتوسط الحمراء و الليثوسول	متوسطة	متوسطة	قليلة	3.55
11	انهيارات أرضية	تربة البحر المتوسط الحمراء و الليثوسول وتربة فيضية	متوسطة	متوسطة	متوسطة	4.44
12	أسطح تحاتية	تربة البحر المتوسط الحمراء و الليثوسول	متوسطة	متوسطة	كثيرة	0.85
13	ذرى التعرية	تربة البحر المتوسط الحمراء و الليثوسول	قليلة	قليلة	قليلة	0.35
14	سفوح الحضيض	تربة البحر المتوسط الحمراء و الليثوسول	متوسطة	متوسطة	متوسطة	0.27
15	منحدرات صخرية	تربة البحر المتوسط الحمراء و الليثوسول	متوسطة	متوسطة	متوسطة	2.26
16	مصطبات صخرية	تربة البحر المتوسط الحمراء و الليثوسول	متوسطة	متوسطة	قليلة	0.39
17	انهيارات أرضية	تربة البحر المتوسط الحمراء و الليثوسول وتربة فيضية	كثيرة	كثيرة	متوسطة	1.85
18	ذرى التعرية	تربة البحر المتوسط الحمراء و الليثوسول	قليلة	قليلة	قليلة	0
19	سفوح الحضيض	تربة البحر المتوسط الحمراء و الليثوسول	كثيرة	كثيرة	كثيرة	2.44
20	منحدرات صخرية	تربة البحر المتوسط الحمراء و الليثوسول	كثيرة	كثيرة	كثيرة	2.18
21	مصطبات صخرية	تربة البحر المتوسط الحمراء و الليثوسول	متوسطة	متوسطة	قليلة	3.64
22	انهيارات أرضية	تربة البحر المتوسط الحمراء و الليثوسول	متوسطة	كثيرة	متوسطة	3.96
23	ذرى التعرية	تربة البحر المتوسط الحمراء و الليثوسول	متوسطة	متوسطة	كثيرة	1.4
24	سفوح الحضيض	تربة البحر المتوسط الحمراء و الليثوسول	كثيرة	كثيرة	كثيرة	4.12
25	منحدرات صخرية	تربة البحر المتوسط الحمراء و الليثوسول	كثيرة	كثيرة	كثيرة	1.73
26	انهيارات أرضية	تربة البحر المتوسط الحمراء و الليثوسول	كثيرة	كثيرة	متوسطة	1.93
27	ذرى التعرية	تربة البحر المتوسط الحمراء و الليثوسول	متوسطة	كثيرة	كثيرة	0.21
28	منحدرات صخرية	تربة البحر المتوسط الحمراء و الليثوسول	متوسطة	كثيرة	كثيرة	0.63
29	انهيارات أرضية	تربة البحر المتوسط الحمراء و الليثوسول	كثيرة	كثيرة	كثيرة	2.17
30	ذرى التعرية	تربة البحر المتوسط الحمراء و الليثوسول	متوسطة	كثيرة	كثيرة	0.74
31	منحدرات صخرية	تربة البحر المتوسط الحمراء و الليثوسول	متوسطة	كثيرة	كثيرة	0.85
32	انهيارات أرضية	تربة البحر المتوسط الحمراء	كثيرة	كثيرة	متوسطة	5.78

تابع ملحق (3)

مصفوفة المتغيرات للوحدات الأرضية في حوض وادي الرميمين.

الرقم	الوحدات الأرضية	الانجراف الفنوي	الانجراف بالجدولة	الانجراف بالمسيلات	حدوث الانهيارات الأرضية	متوسط كمية الامطار	الغطاء الأرضي	قابلية الانجراف
1	انهيارات أرضية	يوجد	يوجد	يوجد	يوجد	325 ملم	تسود فيها زراعة المحاصيل الحقلية ومناطق صخرية.	66
2	أسطح تحاتية	يوجد	يوجد	يوجد	لا يوجد	383 ملم	تسود فيها زراعة الخضراوات والمناطق العمرانية.	60
3	سفوح الحضيض	يوجد	يوجد	يوجد	لا يوجد	419 ملم	تسود فيها زراعة المحاصيل الحقلية والمناطق العمرانية.	61
4	منحدرات صخرية	لا يوجد	يوجد	يوجد	لا يوجد	433 ملم	تسود فيها زراعة المحاصيل الحقلية والمناطق العمرانية.	57
5	انهيارات أرضية	يوجد	يوجد	لا يوجد	يوجد	350 ملم	تسود فيها زراعة المحاصيل الحقلية ومناطق صخرية.	66
6	أسطح تحاتية	يوجد	يوجد	يوجد	لا يوجد	383 ملم	تسود فيها زراعة الأشجار المثمرة وقليل من المناطق الصخرية.(تناقص الغابات)	52
7	ذرى التعرية	لا يوجد	لا يوجد	يوجد	لا يوجد	412 ملم	تسود فيها تسود فيها الغابات المثمرة والمحاصيل الحقلية والمناطق العمرانية.	48
8	سفوح الحضيض	لا يوجد	لا يوجد	يوجد	لا يوجد	383 ملم	تسود فيها زراعة المحاصيل الحقلية والمناطق العمرانية ومناطق صخرية .	59
9	منحدرات صخرية	لا يوجد	يوجد	يوجد	لا يوجد	419 ملم	تسود فيها الغابات والمحاصيل الحقلية والمناطق العمرانية والمناطق الصخرية.	66
10	مصطبات صخرية	لا يوجد	يوجد	يوجد	لا يوجد	325 ملم	تسود فيها زراعة المحاصيل الحقلية والمناطق العمرانية.	46
11	انهيارات أرضية	يوجد	يوجد	لا يوجد	يوجد	383 ملم	تسود فيها الغابات والأشجار المثمرة وقليل من الصخور .	62
12	أسطح تحاتية	لا يوجد	لا يوجد	يوجد	لا يوجد	413 ملم	تسود فيها الأشجار المثمرة.	35
13	ذرى التعرية	لا يوجد	لا يوجد	يوجد	لا يوجد	350 ملم	تسود فيها زراعة المحاصيل الحقلية والمناطق العمرانية.	60
14	سفوح الحضيض	لا يوجد	يوجد	يوجد	لا يوجد	383 ملم	تسود فيها الغابات والأشجار المثمرة وقليل من الصخور .	45
15	منحدرات صخرية	لا يوجد	لا يوجد	يوجد	لا يوجد	419 ملم	تسود فيها زراعة الأشجار المثمرة والمحاصيل الحقلية والمناطق العمرانية والمناطق صخرية .	61
16	مصطبات صخرية	لا يوجد	يوجد	يوجد	لا يوجد	350 ملم	تسود فيها زراعة الأشجار المثمرة والمناطق الصخرية وقليل جدا من والمناطق العمرانية.	53
17	انهيارات أرضية	يوجد	يوجد	لا يوجد	يوجد	383 ملم	تسود فيها الغابات والأشجار المثمرة وقليل من الصخور .	55

18	ذرى التعرية	لا يوجد	لا يوجد	يوجد	لا يوجد	325 ملم	تسود فيها زراعة المحاصيل الحقلية و قليل من المناطق الصخرية.	56
19	سفوح الحضيض	لا يوجد	لا يوجد	يوجد	لا يوجد	383 ملم	تسود فيها الغابات والأشجار المثمرة.	31
20	منحدرات صخرية	لا يوجد	يوجد	يوجد	لا يوجد	419 ملم	تسود فيها الغابات والأشجار المثمرة وقليل من المناطق العمرانية وقليل من الصخور.	55
21	مصطبات صخرية	لا يوجد	يوجد	يوجد	لا يوجد	350 ملم	تسود فيها الأشجار المثمرة والمناطق الصخرية .	49
22	انهيارات أرضية	يوجد	يوجد	لا يوجد	يوجد	450 ملم	تسود فيها الغابات والأشجار المثمرة وقليل من الصخور.	68
23	ذرى التعرية	لا يوجد	لا يوجد	يوجد	لا يوجد	475 ملم	تسود فيها الأشجار المثمرة والمحاصيل الحقلية وقليل من الصخور.	50
24	سفوح الحضيض	لا يوجد	لا يوجد	يوجد	لا يوجد	325 ملم	تسود فيها الغابات والأشجار المثمرة .	35
25	منحدرات صخرية	لا يوجد	يوجد	يوجد	لا يوجد	419 ملم	تسود فيها غطاء كثيف من الغابات والأشجار المثمرة و قليل من المناطق الصخرية وقليل جدا من المناطق العمرانية.	59
26	انهيارات أرضية	يوجد	يوجد	لا يوجد	يوجد	525 ملم	تسود فيها الغابات والأشجار المثمرة وقليل من الصخور.	60
27	ذرى التعرية	لا يوجد	لا يوجد	يوجد	لا يوجد	419 ملم	تسود فيها الغابات والأشجار المثمرة وقليل من الصخور.	49
28	منحدرات صخرية	لا يوجد	يوجد	يوجد	لا يوجد	419 ملم	تسود فيها غطاء كثيف من الغابات والأشجار المثمرة و قليل من الصخور.	58
29	انهيارات أرضية	يوجد	لا يوجد	لا يوجد	يوجد	525 ملم	تسود فيها الغابات والأشجار المثمرة .	54
30	ذرى التعرية	لا يوجد	لا يوجد	يوجد	لا يوجد	419 ملم	تسود فيها الغابات والأشجار المثمرة و المناطق الصخرية.	52
31	منحدرات صخرية	لا يوجد	يوجد	يوجد	لا يوجد	525 ملم	تسود فيها الأشجار المثمرة وقليل من المناطق الصخرية وقليل من المناطق العمرانية.	57
32	انهيارات أرضية	يوجد	يوجد	لا يوجد	يوجد	325 ملم	تسود فيها الغابات والأشجار المثمرة وقليل من الصخور.	57

تابع ملحق (3)

مصفوفة المتغيرات للوحدات الأرضية في حوض وادي الرميمين.

الرقم	الوحدات الأرضية	التكوين الجيولوجي	الانحدار	المساحة %	طول المنحدر	المنسوب1/ م	المنسوب 2/ م	نوع التربة	المحتوى العضوي	المحتوى الرطوبي
1	انهيارات أرضية	1	10	4	2	1	1	6	5	5
2	أسطح تحاتية	1	1	6	4	4	4	6	5	5
3	سفوح الحضيض	1	2	6	2	4	4	6	5	5
4	منحدرات صخرية	1	4	2	4	4	4	6	5	5
5	انهيارات أرضية	2	8	4	4	1	1	4	5	5
6	أسطح تحاتية	2	6	6	4	1	1	4	5	5
7	ذرى التعرية	2	4	2	2	4	4	4	5	5
8	سفوح الحضيض	2	2	2	4	4	4	4	1	1
9	منحدرات صخرية	2	4	6	6	4	4	2	5	5
10	مصطبات صخرية	2	6	1	1	1	1	4	5	5
11	انهيارات أرضية	3	8	2	4	1	1	2	5	5
12	أسطح تحاتية	3	2	2	1	4	4	4	5	5
13	ذرى التعرية	3	4	2	2	6	6	4	1	1
14	سفوح الحضيض	3	4	1	2	4	4	4	10	5
15	منحدرات صخرية	3	6	6	6	4	4	4	5	5
16	مصطبات صخرية	3	8	1	2	1	1	4	5	5
17	انهيارات أرضية	4	6	1	2	4	4	2	10	10
18	ذرى التعرية	4	4	1	1	6	6	4	1	1
19	سفوح الحضيض	4	6	1	1	4	4	4	10	10
20	منحدرات صخرية	4	6	4	6	4	4	4	10	10
21	مصطبات صخرية	4	8	1	1	1	4	4	1	5
22	انهيارات أرضية	5	8	1	2	4	4	4	5	10
23	ذرى التعرية	5	6	2	2	6	6	4	5	5
24	سفوح الحضيض	5	8	1	1	4	4	4	10	10
25	منحدرات صخرية	5	6	6	6	4	6	4	10	10
26	انهيارات أرضية	6	6	1	1	4	4	4	10	10
27	ذرى التعرية	6	6	4	4	6	6	4	5	10
28	منحدرات صخرية	6	6	6	6	6	6	4	5	10
29	انهيارات أرضية	7	4	1	6	4	6	4	10	10
30	ذرى التعرية	7	6	4	4	4	4	4	5	10
31	منحدرات صخرية	7	4	4	4	4	6	4	5	10
32	انهيارات أرضية	8	10	1	1	2	2	6	10	10

ملحق (4)

مصفوفة أوزان المتغيرات للوحدات الأرضية في حوض وادي الرميمين.

الرقم	الوحدات الأرضية	التغطية النباتية	كثافة التصريف المائي	الانجراف الفنوي	الانجراف بالجدولة	الانجراف بالمسيلات	حدوث الانهيارات الأرضية	كمية الأمطار	الغطاء الأرضي	قابلية الانجراف
1	انهيارات أرضية	5	1	6	4	2	10	1	6	66
2	أسطح تحاتية	5	2	6	4	2	0	2	5	60
3	سفوح الحضيض	5	4	6	4	2	0	4	5	61
4	منحدرات صخرية	5	6	0	4	2	0	6	5	57
5	انهيارات أرضية	1	1	6	4	0	10	1	6	66
6	أسطح تحاتية	10	2	6	4	2	0	2	6	52
7	ذرى التعرية	5	4	0	0	2	0	4	11	48
8	سفوح الحضيض	1	2	0	0	2	0	2	7	59
9	منحدرات صخرية	1	4	0	4	2	0	4	13	66
10	مصطبات صخرية	1	1	0	4	2	0	1	5	46
11	انهيارات أرضية	5	2	6	4	2	10	2	12	62
12	أسطح تحاتية	10	4	0	0	2	0	4	4	35
13	ذرى التعرية	1	1	0	0	2	0	1	5	60
14	سفوح الحضيض	5	2	0	4	2	0	2	8	45
15	منحدرات صخرية	5	4	0	0	2	0	4	7	61
16	مصطبات صخرية	1	1	0	4	2	0	1	7	53
17	انهيارات أرضية	5	2	6	4	0	10	2	12	55
18	ذرى التعرية	1	1	0	0	2	0	1	6	56
19	سفوح الحضيض	10	2	0	0	2	0	2	10	31
20	منحدرات صخرية	10	4	0	4	2	0	4	13	55
21	مصطبات صخرية	1	1	0	4	2	0	1	6	49
22	انهيارات أرضية	5	6	6	4	2	10	6	12	68
23	ذرى التعرية	10	6	0	0	2	0	6	6	50
24	سفوح الحضيض	10	1	0	0	2	0	1	6	35
25	منحدرات صخرية	10	4	0	4	2	0	4	13	59
26	انهيارات أرضية	5	6	6	4	0	10	6	12	60
27	ذرى التعرية	10	4	0	0	2	0	4	6	49
28	منحدرات صخرية	10	4	0	4	2	0	4	12	58
29	انهيارات أرضية	10	6	6	0	0	10	6	10	54
30	ذرى التعرية	10	4	6	0	2	0	4	12	52
31	منحدرات صخرية	10	6	0	4	2	0	6	7	57
32	انهيارات أرضية	5	1	6	4	0	10	1	12	57

تابع ملحق (4)

مصفوفة أوزان المتغيرات للوحدات الأرضية في حوض وادي الرميمين.

LANDSCAPE ECOLOGICAL MAPPING SURVEY AND EVALUATION IN WADI AL-RUMEIMIN BASIN USING GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS AND REMOTE SENSING TECHNIQUES.

By
Nisreen Zaki AL-Sheikh

Supervisor
Dr. Yahya Isa Farhan, Prof.

ABSTRACT

This study addresses the topic of " Landscape Ecological Mapping Survey and Evaluation in Wadi AL-Rumeimin Basin using Geographic Information Systems and Remote Sensing Techniques ". It classifies the identified terrain unit based on physical characteristics, determinate the problems of land resources exit and finally to suggest a managing plane natural land resources in the basin.

To achieve these goals, this study utilized the Geographic Information Systems and Remote Sensing Techniques developed by the Geo- Information Science and Earth Observation(Ensehede, The Nether land) to assess and measure the terrain unit. It also depends employs Remote Sensing Techniques to study the land cover and apply the vegetation and soil degradation index, and other parameters. Statistical methods such as Factor Analysis and Cluster Analysis are also used.

The results indicate the existence of four types of Land cover in Wadi AL-Rumeimin Basin its: forest lands, agriculture lands, urban lands, and barren lands. It also shows a clear decrease in forest area, significantly increased in the urban area specially crops field lands, and decrease in the vegetation level density and in soil organic and moisture content because of physical and human characteristics.

The study identifies and classifies the terrain unit to thirty two units and merges it to four groups in terms of natural resources and problems. It also confirmed the ability and effectiveness the GIS and RS in analysis, and control the land to product the maps and show the landscape in Wadi AL-Rumeimin Basin. It was able to identify land recourse problems in the basin, the effective recommendation to manage land recourses was proposed, i.e control urban extension at the expense of agriculture land specially crops field lands, developed the water recourses specially water springs through work of its periodic maintenance, the construction of extensive terraces, stabilization of land slide and other measured to protect land resources in the basin through cooperation with government institution and global organization.